

Análisis de los efectos de un programa de entrenamiento para la mejora de las cualidades físicas
en jugadores de fútbol sala de la categoría juvenil de la Selección Cali.

Ramiro Andrés Meléndez Sánchez

Universidad del Valle

Instituto de Educación y Pedagogía

Licenciatura en Educación Física y Deportes

2017

Análisis de los efectos de un programa de entrenamiento para la mejora de las cualidades físicas
en jugadores de fútbol sala de la categoría juvenil de la Selección Cali.

Ramiro Andrés Meléndez Sánchez

Trabajo de grado para optar al título de
Licenciado en Educación Física y Deportes

Mg. Wilson Palomino

Universidad del Valle
Instituto de Educación y Pedagogía
Licenciatura en Educación Física y Deportes

2017

Nota de aceptación

Presidente:

Jurado 1:

Jurado 2:

Jurado 3:

Dedicatoria

Contenido

Resumen	8
Introducción.....	9
Problema.....	10
Justificación	13
Objetivos.....	16
Objetivo general:.....	16
Objetivos específicos:	16
1. Marco Teórico	17
1.1. Futsala.	17
1.2: Antecedentes del Futsal en Colombia.....	18
1.3: Futsala categoría juvenil:	20
1.4: Cualidades físicas en el futsala:	23
1.5: Potencia Muscular:	26
1.6: Potencia Aeróbica:	28
1.7: Potencia anaeróbica:	31
1.8: Fuerza:	33
1.9: Flexibilidad:	35
1.10: Agilidad:	38
1.11: Velocidad:	40
2. Diseño metodológico preliminar:	43
2.1: Metodología:	44
2.1.1: Test Course Navette Legger:.....	44

2.1.2: Test de seat and reach (Wells):	47
2.1.3: Test de Flexo extensión de brazo:	48
2.1.4: Test Flexo Extensión de tronco:.....	49
2.1.5: Test de Rast:	50
2.1.6: Test de Illinois:	51
2.2: Método de entrenamiento:	52
2.2.1: Plan de análisis:	54
2.3: Hipótesis:	57
2.3.1: Hipótesis alternativa:.....	57
2.3.2: Éticas:	57
3. Resultados.....	58
4. Discusión	63
5. Conclusiones.....	66
6. Recomendaciones	67
7. Referencias bibliográficas	68

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 1. Resultados pre y post test	22
Tabla 2. Valoración de la condición física en función de la edad.	22
Tabla 3. Valores T 10m.	43
Tabla 4. Test de Leger.	45
Tabla 5. Validez de Test de Leger.	46
Tabla 6. Test de Wells.	47
Tabla 7. Test de flexo extensión de brazos.	49
Tabla 8. Test de flexo extensión de tronco.	49
Tabla 9. Test of normality.	55
Tabla 10. Estadística descriptiva – tests físicos.	58
Tabla 11. Valoración de la condición física en función de la edad.	64

Lista de figuras

Figura 1. Fórmula de la potencia muscular	26
Figura 2. Representación gráfica del test de Illinois.	49
Figura 3. Mesociclo Programa.	52
Figura 4. Microciclo Programa.	53
Figura 5. Tabla selección Cali.	54
Figura 6. Análisis mediante prueba T.	56
Figura 7. Prueba Wilcoxon para pruebas no paramétricas.	56

Resumen

Antecedentes: el fútbol sala es una modalidad deportiva que fue inventada en Uruguay en el año 1930. Desde ese entonces, ha tenido una evolución y emancipación que lo ha llevado a ser practicado en todo el mundo. Debido a que se juega en campo cubierto y de pequeñas dimensiones, la práctica de este demanda una muy buena preparación física para un buen desempeño.

Métodos: para recopilar la información se usó material bibliográfico de bibliotecas universitarias, también bases de datos donde se encontraron artículo relacionados con el fútbol sala, y páginas web para indagar sobre la historia de este deporte. Para la intervención, se usaron protocolos ya establecidos para los test deportivos motores (test de Leger, de Wells, de RAST, entre otros).

Resultados: la intervención con el grupo de deportistas de la selección Cali de fútbol sala de la categoría juvenil (15-17 años), arrojó que un programa de entrenamiento sistemático y metódico puede generar mejoras sustanciales en el rendimiento individual de los deportistas, siempre y cuando, se lleve con rigurosidad y seriedad, ya que esto permitirá que cada una de las sesiones sea aprovechada al máximo.

Los deportistas presentaron mejoras en el test de flexibilidad, donde pasaron de una media de 11,8cm a 12,7cm, en cuanto al Vo₂max los deportista presentaron una media VO₂ max final de 57,11.

Palabras clave: fútbol sala, entrenamiento, capacidades físicas

Introducción

El presente trabajo recopila información con respecto a las investigaciones hechas en el campo del fútbol sala. La forma en que diversos autores han visto en este deporte una posibilidad de escudriñar conocimientos en el marco del entrenamiento deportivo y las estrategias para optimizar el rendimiento de los deportistas en este campo.

Del mismo modo, presenta información acerca de la evolución que ha tenido esta modalidad deportiva a nivel mundial y en Colombia. También, habla de los cambios que ha tenido desde su creación en Uruguay, y de las participaciones importantes que ha tenido la selección Colombia en el mundial de la categoría.

De igual manera, explica las diferentes cualidades físicas que se desarrollan en el entrenamiento del fútbol sala, empezando por la capacidad aeróbica, pasando por la velocidad, hasta terminar en la agilidad. Para ello, muestra el contraste de las opiniones de diversos autores que han publicado artículos de investigación en distintas partes del mundo, con el objetivo de verificar las diferencias en los métodos aplicados, los resultados obtenidos y las conclusiones a las que llegaron después de terminar sus trabajos.

Finalmente, presenta los resultados de una intervención en la cual se aplicó un programa de entrenamiento a un equipo de fútbol sala categoría juvenil de la ciudad de Cali, en el cual el objetivo primordial era mejorar las cualidades físicas de velocidad, potencia, capacidad aeróbica, flexibilidad y agilidad, para afrontar de la mejor manera una competencia departamental en la ciudad de Palmira, en la que Cali se presentó a la modalidad de fútbol sala.

Problema

A pesar de que el fútbol sala lleva más de 80 años de existencia, no cuenta con una amplia referencia y documentación sobre el trabajo y la forma de generar mejoras en las cualidades físicas de los deportistas. Sobre esta situación, Ferreira et al. (2009), advierten de los pocos estudios realizados en esta modalidad deportiva, y son limitados los estudios que podrían ayudar en el desarrollo de programas de entrenamiento que apoyen nuevas investigaciones para elevar los conocimientos científicos de este deporte.

Actualmente se debe comprender que el fútbol sala es un deporte colectivo, de colaboración-oposición, donde se llevan a cabo situaciones en igualdad, inferioridad y superioridad numérica en las cuales se genera una sollicitación energética de tipo mixto intermitente (aeróbica-anaeróbica), lo que implica una sollicitación muscular general dinámica alta y una sollicitación estática baja-moderada (Salillas, Viron & Marqueta, 2002). También debe tenerse en cuenta que es una especialidad deportiva de prestación mixta e intermitente en la que se combinan esfuerzos interválicos de intensidad máxima y submáxima, con pausas cortas que no permiten una recuperación completa (Barbero, 2003). Lo que garantiza y expresa un desempeño y una exigencia bastante amplia de las distintas cualidades físicas.

Basándose en este punto, se puede decir que la velocidad, la fuerza, la potencia de los miembros inferiores, la resistencia, la agilidad y la buena composición corporal son atributos considerados esenciales para el fútbol sala.

Por lo anterior, para tratar de generar un programa para mejorar cualitativa y cuantitativamente las distintas capacidades que los deportistas trabajan durante la práctica deportiva, cada día se intenta saber lo que ocurre en las situaciones de juego a través de análisis

posteriores, consiguiendo con ello analizar el estado final en cual quedó el deportista y qué se debe hacer para mejorar y facilitar la recuperación. En esta línea Ferreira et al. (2009) aseguran que el conocimiento de las características desarrolladas durante la práctica deportiva, el tipo de fibra empleada, la predominancia de la vía metabólica exigida, así como el perfil antropométrico son imprescindibles para una mejor estructuración de los entrenamientos en el futsal.

Por su parte Barbero (2002) advierte que la realización de estudios que nos permitan deducir y evaluar las exigencias físicas y requerimientos energéticos, ofreciéndonos la posibilidad de incidir en los aspectos condicionales durante los entrenamientos, en busca de una mejora de rendimiento deportivo puede generar mejores resultados, un mayor desempeño deportivo y una evolución en la forma de estructurar los entrenamientos en el fútbol sala.

Entonces un mejor conocimiento tanto cuantitativo como cualitativo de las demandas fisiológicas que se dan en el fútbol sala nos permitirá entre otras cosas:

- Establecer un perfil óptimo para este deporte.
- Detección de posibles talentos.
- Establecer pautas de entrenamiento a sus diferentes niveles.
- Planificar mejor las cargas de entrenamiento teniendo en cuenta las características propias de cada jugador y las de este deporte y no las de otras modalidades deportivas.
- Mejorar el rendimiento deportivo.

Por lo tanto la evaluación de la aptitud física y de las diferentes intensidades de entrenamiento por medio de distintos test se ha convertido en aspecto básico del entrenamiento moderno. Tomando esto como referencia, surge la necesidad de plantear un programa de entrenamiento que cumpla con los tiempos y las necesidades específicas del grupo, permitiendo

evaluar progreso, generar cambios en la cualidades físicas buscando mediante este analizar y comparar el estado pre y post-intervención que ayude a tener una idea para conseguir efectos positivos y así hacer más eficiente los programas de entrenamiento en futuros grupos. Se podría decir que ¿Un programa de entrenamiento que abarque ejercicios de fuerza, coordinativos, de exigencia anaeróbica aláctica y láctica sería positivo para lograr la mejora de las cualidades físicas en un grupo tomando como medida la aplicación de una batería de test específicos para la disciplina?

Justificación

En el valle del cauca en los meses de septiembre-octubre de 2015 se realizaron los XX juegos departamentales en la ciudad de Palmira, donde Cali participó en todas las modalidades deportivas, incluyendo entre ellas la selección de futbol Sala que para estos juegos se conformó con base en jugadores de distintos clubes de la ciudad, un proceso de casi un año de preparación en el cual durante los últimos 3 meses se definió la nómina oficial de 20 jugadores. Aspecto que generó la necesidad de hacer una preparación física adecuada para este grupo que permitiera tener efectos positivos en la forma y el desempeño de los jugadores.

En el futbol sala, la velocidad, agilidad de movimientos, y el dominio espacio-temporal tienen que ser muy altos para poder acelerar y cambiar rápida y constantemente de dirección, en espacios reducidos y compartidos con adversarios y compañeros, para así conseguir que la precisión de los controles y demás gestos deportivos se den en el momento y el lugar preciso. Condiciones que hacen que la competición se caracterice por sucesivas acciones explosivas (aceleraciones, desaceleraciones, cambios de sentido, golpes, regates, fintas de engaño, bloqueos, saltos, etc.) donde se utiliza el metabolismo anaeróbico aláctico (potencia) “capacidad de producir energía lo más rápido posible”, principal y fundamentalmente.

El futsalista debe tener una gran capacidad de recuperación, puesto que debe exigir su organismo constantemente a través de desplazamientos a máxima intensidad y velocidad durante el ataque y la defensa, y la mayor parte de estos desplazamientos, no le permiten una recuperación completa. Así la intensidad sea muy alta el rendimiento no debe verse afectado.

Debido a las características de este deporte el corazón es el órgano que más se utiliza durante su desarrollo debido al gran esfuerzo cardiovascular que se realiza.

El alto ritmo de juego que se requiere en el actual fútbol sala de competición es impensable sin la correspondiente potencia aeróbica adecuada. Igualmente es determinante en la minimización de los errores técnico-tácticos, ya que con ella pueden mantenerse la concentración y la atención durante todo el tiempo de juego a un nivel constantemente alto. Cuanto mejor entrenado esté un jugador más tardará en sobrepasar el umbral anaeróbico en una actividad larga e intensa, con la consiguiente pérdida de fuerza debido a la acidosis (Barbero, 2003).

Es ahí donde surge la idea de generar un protocolo que involucre gran cantidad de cortas acciones explosivas y de alta intensidad que son determinantes para alcanzar el óptimo rendimiento de los jugadores, debido a que es del resultado de dichas acciones que se definen los partidos. Es por ello que el sistema energético ATP-PC tiene una importancia vital para el Fútbol, el metabolismo anaeróbico aláctico (potencia) es el más importante en un partido de Fútbol, debido a los esfuerzos a la mayor velocidad e intensidad posible con duración menor a 5 segundos. Los jugadores capaces de realizar muchos esfuerzos sin disminuir su rendimiento serán los más determinantes para el equipo

Por lo anterior, se tuvo en cuenta que frecuentemente los atletas de élite muestran mayor incidencia de enfermedades e infecciones, como también, aumento de riesgo de lesiones y fatiga muscular durante períodos de entrenamiento intenso y prolongado, y durante períodos competitivos intensos, disminuyendo el desempeño físico y la calidad de los equipos en los juegos, dando la idea de generar una planeación adecuada que garantice la recuperación de los

deportistas, y la puesta a punto precisa pues debe empalmar el final de la intervención con el inicio de la competencia.

Este protocolo se realiza durante el periodo precompetitivo, en el mesociclo de realización según el macrociclo planteado por el cuerpo técnico, buscando con esta investigación que se potencie el desempeño del sistema energético anaeróbico en estos jugadores y que se eeficaz para futuros grupos a intervenir permitiendo con ello tener una base para la investigación y el trabajo de la parte física en grupo semejantes en diferentes poblaciones.

Objetivos

Objetivo general:

- Analizar los efectos de un programa de entrenamiento creado para la mejora de las cualidades físicas características del futbol sala (potencia anaeróbica, potencia aeróbica, fuerza, agilidad y flexibilidad).

Objetivos específicos:

- Aplicar un programa de entrenamiento al equipo de futbol sala de la selección Cali para mejorar cualidades físicas.
- Aplicar una batería test específicos para comparar estado de las cualidades físicas pre y post programa.
- Usar el análisis estadístico para saber si hay cambios positivos en las distintas cualidades físicas.

1. Marco Teórico

1.1. Futsala.

Inicialmente llamado «fútbol de salón», el fútbol sala da origen en Sudamérica, concretamente en Montevideo (Uruguay) alrededor de 1930, donde el profesor Carlos Ceriani hacía jugar fútbol en una pista de balonmano a sus alumnos de educación física. Esta adaptación se recogió en un reglamento y, posteriormente, se convirtió en un deporte independiente del fútbol. Aunque este deporte se reglamentó por primera vez en 1958. Poco a poco su práctica fue extendiéndose a todos los países sudamericanos y se fue difundiendo su práctica por diferentes países. En Europa, alrededor de los años sesenta comienza a tener auge la práctica del fútbol sala.

La evolución del fútbol al fútbol sala pudo deberse a las siguientes razones: el fútbol sala puede practicarse en instalaciones cubiertas, por lo tanto las condiciones climatológicas desfavorables no impiden su práctica; las instalaciones para practicar el fútbol sala requieren menor presupuesto para su construcción y mantenimiento y solo son necesarios 10 jugadores para realizar un partido, mientras que en el fútbol son necesarios 22 jugadores. El fútbol sala se hizo muy popular en América del Sur, y en el año 1959, en Sao Paulo, se celebró el primer campeonato de selecciones. En el año 1970 se creó la Federación Internacional del Fútbol Sala en Rio de Janeiro, y a principios de los años noventa fue reconocido por la FIFA como fútbol de cinco (S.A., S.F.).

Por otra parte en el año 1965, se creó la Confederación Sudamericana de Fútbol de Salón, primera organización Internacional de este deporte. Ese año también se disputó el primer campeonato sudamericano de selecciones. La Federación Internacional de Fútbol de Salón (FIFUSA), fue fundada en 1971 en São Paulo. Esta organización realizó en 1982 el primer mundial del deporte y posteriormente otros seis más. La FIFUSA se mantuvo como organización independiente hasta su disolución en el año 2002. Hacia fines de 1985, y ante la crisis económica de FIFUSA y sus afiliados, en parte por la presión ejercida por la matriz del fútbol, diversos países, encabezados por Brasil, decidieron solicitar al entonces Presidente de la FIFA Joao Havelange, así como a su Secretario General Joseph Blatter, que esta organización incorporase el fútbol sala a la organización de la FIFA. En el 2000, problemas internos y denuncias contra la FIFUSA hicieron que sus federaciones y confederaciones miembros la abandonasen. Después, surgió la alternativa de intentar la unificación de las mismas con la FIFA, pero el acuerdo no prosperó. A raíz de todo esto, finalmente, las organizaciones decidieron formar la Asociación Mundial de Futsala en el 2002, con sede central en Asunción, Paraguay. La nueva organización continuó con similares afiliados. (FIFA ,2004).

1.2: Antecedentes del Futsal en Colombia

La llegada del Futsala a Colombia fue tardía en comparación con otros países suramericanos. Gracias a la idea de Diego Morales, licenciado y dirigente de esta disciplina, la idea se plasmó en 1997. Él propuso crear una liga profesional de Futsala, la cual tuvo influencia en el Fútbol de Salón (Liga Argos Futsal).

Después de cuatro años (2001), Morales convenció a los dirigentes de la Federación Colombiana de Fútbol para que estudiaran el tema y en 2004, con el apoyo de Álvaro González Álzate, presidente de la Difútbol, crearon la Comisión Nacional de Fútbol Sala, que se encargó

de organizar las ligas departamentales y preparar las selecciones nacionales que participen con éxito en diferentes torneos internacionales.

El mejor logro para una selección nacional fue precisamente en Tailandia 2012, cuando el equipo dirigido por Osmar Arney Fonnegra, en su primera participación en una Copa Mundial de la Futsala de la FIFA, fue una de las grata sorpresas del torneo al clasificar a semifinales, donde cayó ante el poderoso conjunto de Brasil, luego campeón del certamen. Colombia finalizó en Tailandia en una histórica cuarta posición que generó un clima favorable para esta disciplina, que en Febrero de 2011 había dado sus primeros pasos hacia la profesionalización con la puesta en marcha de la Liga Argos Futsala, que tuvo 12 equipos en competencia en su primera edición (Liga Argos Futsal, 2016).

En relación con lo anterior, pero ya enfocado a nivel local, se debe hablar del Club Deportivo Lyon, el cual en el año 2007, fue conformado por un grupo de amigos que se reunían para jugar en canchas sintéticas. Diego Córdoba fue el creador del conjunto. Su nombre se debe al principal patrocinador, que era la tienda deportiva Lyon; su dueño tenía un gusto particular por el equipo Lyon de Francia, gusto que fue acogido por los integrantes del equipo para decidir llamarse Deportivo Lyon. En octubre de 2010 se hizo la formalización de la escuadra, con miras a la participación en el 2011 en la Liga Argos Futsal. Su mejor participación en la liga argos futsal, la consiguió en el año 2011, donde se proclamó campeón del certamen (S.A, S.F).

Por lo anterior se puede definir el fútbol sala como una modalidad deportiva de características propias, donde existe una compleja variedad de factores que pueden influenciar el desempeño de un equipo. Que está implícito el perfeccionamiento y desarrollo de métodos de entrenamiento eficientes, para posibilitar un mayor rendimiento y mejores resultados. Es por ello que los practicantes de fútbol sala necesitan fundamentalmente velocidad, resistencia muscular

localizada y potencia muscular, donde sus características fisiológicas tienden a presentar un papel importante para el desempeño de este. La velocidad entre los indicadores que pueden diferenciar el desempeño de jugadores, además de la agilidad, equilibrio, flexibilidad, coordinación y ritmo, que también son importantes.

Según (Matos, 2008), el fútbol sala evidencia, en su práctica, algunas cualidades físicas consideradas esenciales, como resistencia aeróbica, resistencia anaeróbica aláctica y láctica, resistencia muscular localizada, potencia, tiempo de flexibilidad y velocidad. Donde la velocidad está siendo fundamental en los momentos decisivos de cada partido.

1.3: Futsala categoría juvenil:

Es la etapa en la que se perfeccionan todos los principios ofensivos y defensivos aprendidos con anterioridad en los distintos ciclos anteriores. Es una etapa en la que todos los conceptos de ataque tienen que quedar muy claros, como se realizan, cuáles son sus objetivos y todo lo referente a ellos. En esta, el entrenador puede y debe aplicar sin límite todo tipo de sistemas y esquemas tácticos. Debe hacer especial hincapié en el perfeccionamiento de las estrategias. Se puede definir como un paso del niño al hombre en lo que se refiere al fútbol sala, perfeccionando sin límite todo lo aprendido anteriormente.

Por otra parte la condición física es uno de los factores que determinan la capacidad de rendimiento el deportista durante una competición. La capacidad física individual contribuye a mejorar el rendimiento colectivo en los deportes de equipo (Bangsbo, 2002).

Con respecto a los trabajos realizados sobre las cualidades físicas en categorías inferiores, se encuentran diferentes referencias bibliográficas. Por ejemplo, Ayala y Sainz de

Baranda (2010) realizaron un trabajo con un grupo de futbolistas en el cual implementaron un programa de entrenamiento para mejorar la flexibilidad de miembro inferior con el objetivo de aumentar la capacidad de realizar sprints cortos. Los resultados del estudio arrojaron que los deportistas que llevaron a cabo ejercicios de flexibilidad de orden dinámico presentaron estabilidad al realizar sprints, es decir, no bajaron ni subieron el rendimiento en las carreras cortas. Por otra parte, los deportistas que realizaron ejercicios de flexibilidad de orden estático disminuyeron su rendimiento en las carreras cortas. En conclusión, los autores recomiendan realizar ejercicios de carácter dinámico cuando se caya a trabajar la flexibilidad en los deportes de alta intensidad como el fútbol sala.

Por otro lado, Sanabria y Agudelo (2010) afirman que la preparación física en el fútbol sala es fundamental, por lo tanto los objetivos y contenidos deben ir acordes al deporte. Su trabajo consistió en aplicar un método de entrenamiento enfocado a mejorar la velocidad de desplazamiento en jugadores de categoría juvenil de un equipo de fútbol sala en Tunja. Los resultados obtenidos, y expuestos en la **Tabla 1**, muestran cómo los jugadores mejoraron su tiempo al realizar la misma prueba antes y después del programa de entrenamiento, el cual se llevó a cabo durante 8 semanas con una frecuencia de 3 veces por semana.

Tabla 1
Resultados pre y post test

Deportista	Edad	Pre-test		Post-test	
		Tiempo	Calificación	Tiempo	Calificación
1	15	15,243	S. promedio	14,762	Excelente
2	15	15,518	S. promedio	14,895	Excelente
3	15	15,669	S. promedio	14,974	Excelente
4	15	15,804	S. promedio	14,61	Excelente
5	15	15,825	S. promedio	15,021	Excelente
6	15	16,237	Promedio	15,803	s. promedio
---	---	---	---	---	---

Nota: Tomada de Ayala y Sainz de Baranda (2010)

Continuando con la revisión bibliográfica, se encuentra el trabajo realizado por Prieto (2006), quien realizó una comparación basada en el rendimiento de sus jugadores al momento de ser evaluados en la capacidad de consumo máximo de oxígeno, el cual fue llevado a cabo mediante la realización del test de Leger o Course Navette. Los resultados expuestos en la **Tabla 2** muestran que en función de la edad (16 y 17 años), las diferencias no son significativas y en general los niveles se mantienen homogéneos.

Tabla 2
Valoración de la condición física en función de la edad.

Edad	SJ	CMJ	Abalakov	Carrera 20m	VO ₂ max
16 n=13	30,14 ± 3,07	32,73 ± 3,54	39,69 ± 4,80	3,23 ± 0,18	51,10 ± 5,70
17 n=30	32,55 ± 4,42	36,70 ± 4,22	43,29 ± 5,40	3,17 ± 0,12	52,45 ± 5,02

Nota: Tomada de Prieto (2006).

Finalmente, Silva y Mariño (2011), reafirman la eficacia de un programa de entrenamiento estructurado. Esta vez, el objetivo principal del programa era mejorar la capacidad de aumentar el consumo máximo de oxígeno. Para ello se plantearon 16 sesiones de entrenamiento en la cual se trabajó diferentes tipos de resistencia de alta intensidad. Al igual que en las anteriores referencias, los resultados arrojan una mejora significativa al comparar los datos de los sujetos antes del programa de entrenamiento y después de este.

1.4: Cualidades físicas en el futsal:

Capacidades básicas: son condiciones internas de cada organismo, determinadas genéticamente, que se mejoran por medio de entrenamiento o preparación física y permiten realizar actividades motoras, ya sean soberanas o deportivas. Las capacidades físicas básicas presentes en el fútbol sala son:

- Fuerza
- Resistencia
- Velocidad

Capacidades complementarias: también aparecen en muchas actividades físicas, pero no de forma imprescindibles. Completan a las básicas, haciendo que las actividades sean más complejas. Un ejemplo que relaciona las capacidades básicas con la flexibilidad, sería el control del balón, con el interior del muslo. Las capacidades físicas complementarias presentes en el fútbol sala son:

- Flexibilidad

- Coordinación
- Equilibrio

Capacidades resultantes: surgen por la combinación de las anteriores. Son las que se manifiestan en los gestos deportivos. Se habla de un tiro potente (por ejemplo a portería) y también de un jugador ágil, cuando ejecuta una acción (por ejemplo un despeje) y tras otra acción (una caída), rápidamente se gira y realiza una aceleración hasta otra posición en el campo, para hacer un apoyo, por ejemplo. Las capacidades físicas resultantes presentes en el fútbol sala son:

- Potencia
- Agilidad

La condición física o motriz es un estado de forma que permite realizar trabajo físico o acciones a través del cuerpo y que posibilita abordar retos deportivos. Viene determinada por una serie de factores que están íntimamente relacionadas con los sistemas que forman parte del cuerpo y que permiten el movimiento (Peral, 2009).

De igual manera, la condición física ha ido tomando importancia por su relevancia en la realidad social (necesidad de buena salud calidad de vida y ocio) y por la satisfacción de practicar actividad física, las cuales requieren un mínimo de desarrollo de las capacidades físicas básicas (fuerza, resistencia, flexibilidad y velocidad) y las cualidades motrices (coordinación y equilibrio), (Muñoz, 2009).

Para Circunjano (2008), todas las capacidades físicas en conjunto se pueden definir como el estado en que se encuentra la condición física de una persona, la cual se puede mejorar a través del acondicionamiento físico, es decir, a través del entrenamiento planificado de cada una de ellas.

Las cualidades o capacidades físicas son los componentes básicos de la condición física y por lo tanto elementos esenciales para la prestación motriz y deportiva, por ello para mejorar el rendimiento físico el trabajo a desarrollar se debe basar en el entrenamiento de las diferentes capacidades (resistencia, fuerza, velocidad y flexibilidad), (S.A, 2016).

Por su parte, Peral (2009), define que las capacidades físicas se entienden como unos componentes que interrelacionados permiten una eficiencia física. La clasificación de estas cualidades se realiza en función de los sistemas implicados en su funcionamiento: capacidades bioenergéticas (implica todos los sistemas) y capacidades neuromusculares (implican sistema nervioso y muscular).

Entretanto, Matveev (1992), asegura que las capacidades físicas son predisposiciones fisiológicas innatas del individuo que permiten el movimiento y son factibles de medida y mejoras a través del entrenamiento. Según este autor, cada individuo nace con unas cualidades físicas específicas, las cuales le permitirán desempeñarse mejor en una modalidad deportiva en la cual pueda marcar diferencia de acuerdo a su potencial innato.

En general, todas las capacidades físicas actúan como sumandos de un todo integral que es el sujeto y se manifiestan en su totalidad en cualquier movimiento físico-deportivo. En este sentido, las capacidades físicas se caracterizan por la estrecha relación que mantienen con la técnica motriz y por la participación de grandes grupos musculares (Muñoz, 2009).

Para finalizar, un adecuado desarrollo de las capacidades físicas básicas va a contribuir en el desarrollo integral de las personas, va a mejorar su salud en el presente y para el futuro, así como su calidad de vida y disfrute personal. Es necesario un buen desarrollo de las capacidades físicas para afrontar la técnica y la táctica de una actividad física o modalidad deportiva (Circujano, 2008).

1.5: Potencia Muscular:

La potencia se define como la capacidad del músculo para producir una fuerza máxima en el menor tiempo posible. Se manifiesta a través de acciones como saltos, golpes, lanzamientos o levantamientos (Mella, 2013).

Según (Mendez, Bishop y Barbero, 2006) un deportista con una elevada potencia muscular es capaz de desarrollar un gran trabajo en el primer sprint y en los sucesivos, lo cual es fundamental en futsala debido a que el componente principal de este es la intermitencia, los cambios de ritmo de velocidad, debido a que el mecanismo anaeróbico es esforzado en su máximo durante un tiempo delimitado, lo que le entregaría al deportista una ventaja representativa frente a sus rivales. Esforzando de gran manera la capacidad anaeróbico.

Para Barbero, Méndez y Bishop (2006), la potencia muscular es una cualidad física muy importante dentro de los deportes de conjunto que presentan altas intensidades en su ejecución, y se expresa por medio de aceleraciones, sprints, saltos y cambios de dirección. El fútbol sala es un claro ejemplo de ello, debido a la gran intensidad con la que se juegan los partidos, y a las diferentes situaciones que deben resolver los futbolistas en periodos de tiempo cortos.

Según Baker (2002), la potencia muscular es el producto de la fuerza y la velocidad. Dado que la velocidad es la distancia por unidad de tiempo, la potencia muscular se puede también definir como el producto de la fuerza y la distancia dividido por el tiempo. Está relacionada con la fortaleza (hipertrofia y porcentaje de fibras musculares), producción de energía celular (ATP, glucógeno, etc.) y el aporte de sangre.

Por su parte, Voza (2016), entiende que la potencia es la cantidad de trabajo que se lleva a cabo por unidad de tiempo. La potencia es el elemento del estado físico relacionado con las habilidades que se necesitan para sobresalir en el rendimiento atlético. Un aumento de fuerza no siempre significa un aumento de la potencia. Este dato es resaltable, sobre todo teniendo en cuenta que los jugadores de fútbol sala se caracterizan por tener una musculatura proporcional a su estatura, y a la vez por ser muy potentes (recuperarse rápido).

En ese sentido, Vallodoro (2008), propone que la fuerza no se manifiesta de una sola manera, sino de varias. El tiempo que esa fuerza tarda en presentarse es un indicador de potencia muscular. Cuanto menos tiempo tarde, más potente es el movimiento. La potencia es el resultado de la relación entre la fuerza y la velocidad.

En relación con lo anterior, Barbany (2002), aduce que la contracción del músculo se traduce en la generación de fuerza o tensión y en movimiento a una determinada velocidad de contracción. La potencia desarrollada es el producto de ambos factores. La *Figura 1* muestra la fórmula:

$$\text{Potencia} = \frac{\text{trabajo}}{\text{tiempo}} = \frac{\text{fuerza} \times \text{longitud de desplazamiento}}{\text{tiempo}} = \text{fuerza} \times \text{velocidad}$$

Figura 1: Fórmula de la potencia muscular

La capacidad de generación de fuerza, velocidad y potencia muscular depende de un heterogéneo conjunto de factores estructurales, mecánicos y funcionales. Influye también la modalidad de la contracción, edad, sexo, nivel de entrenamiento, etc.

El ejercicio intermitente de alta intensidad es una de las formas de actividad más frecuente en la mayor parte de los deportes de conjunto y algunos individuales. Se sugiere que un elevado nivel de VO_2 max puede ser determinante en la capacidad para recuperar energía entre sprints repetidos (Barbero y Barbero, 2016). En el fútbol sala, dichos ejercicios intermitentes se ven reflejados en los sprints cortos de alta intensidad que deben realizar los jugadores durante un partido.

Davis y Brewer (1993), proponen que un rendimiento eficiente implica la necesidad de reducir al máximo el tiempo que se necesita para recuperar, consiguiendo mantener durante el mayor tiempo posible una elevada performance en la ejecución de esfuerzos de máxima velocidad.

Por otro lado, la repetición de esfuerzos con recuperaciones incompletas se suele asociar a una notable disminución de la glucogenólisis, debido a un descenso de la potencia desarrollada o a la disminución del tiempo de resistencia (Spriett, 1995).

En conclusión, y teniendo en cuenta lo que expone Vallodoro (2008), en el campo del entrenamiento deportivo, ser potente significa ser capaz de aplicar una gran fuerza a una gran velocidad y muy rápido. Esto puede ser definitorio a la hora de obtener un triunfo durante un partido.

1.6: Potencia Aeróbica:

Según Mac Dougall, Wenger y Green (2005), la potencia máxima aeróbica es la cantidad máxima de oxígeno que un organismo estimulado puede extraer de la atmósfera y transportarla hasta los tejidos para allí utilizarlo.

La energía para las contracciones musculares proviene directamente de una molécula, llamada ATP (adenosintrifosfato); pero el oxígeno es la sustancia esencial para sostener el metabolismo de carbohidratos y grasas mediante el cual el organismo produce constantemente el ATP necesario. Es por esta razón que este es uno de los mecanismos más implícitos en toda clase de modalidad deportiva. Por ese motivo para un entrenador es de suma importancia incrementar la funcionalidad de dicho mecanismo energético para que se puede ejecutar con gran efectividad y mantener durante un gran tiempo permitiendo así el control y la recuperación más efectiva y controlada de los jugadores.

El ritmo al que el metabolismo aeróbico puede suministrar energía depende de dos factores: la capacidad química de los tejidos a la hora de utilizar oxígeno para descomponer combustibles, y las capacidades combinadas de los mecanismos pulmonar, cardiaco, sanguíneo, vascular y celular para transportar oxígeno hasta la maquinaria aeróbica del músculo (Mac Dougall, Wenger y Green, 2005).

A diferencia de la capacidad aeróbica (disponibilidad total de oxígeno), la potencia aeróbica se corresponde con el porcentaje de dichas disponibilidades totales por minuto que realmente se pueden usar. Durante un esfuerzo de carácter cíclico, una carrera por ejemplo, cuanto más alto sea el porcentaje de aprovechamiento de oxígeno por unidad de tiempo, mayor será el ritmo de carrera a igualdad de disponibilidades de oxígeno (Martínez, 1996). En ese sentido, a mayor potencia aeróbica, mayor será la capacidad para resistir la aparición de la fatiga.

De igual manera, Martínez (1996) propone que la potencia aeróbica se caracteriza por estar en inmediaciones del sistema anaeróbico, ya que el mecanismo aeróbico pierde plena

autonomía hasta alcanzar el umbral en el cual ambos metabolismos (aeróbico y anaeróbico) se equilibran.

Durante la ejecución de ejercicios de máxima potencia aeróbica, la fatiga está relacionada con la acumulación de lactato en los músculos y en la sangre, como en el agotamiento de las reservas de glucosa en los músculos. Los ejercicios de potencia aeróbica submáxima están relacionados con una gran carga del sistema de transporte de oxígeno y el uso, en calidad de substrato, de la glucosa muscular y de la sangre. El desarrollo de la fatiga se produce a grandes rasgos por el agotamiento de las reservas de glucosa muscular y hepática, así como por una disminución de la productividad del miocardio (Platonov y Bulatova, 2001).

Por otro lado, en un estudio realizado por Barbero y Barbero (2002), se encontró que la máxima potencia aeróbica tiene relación directa con la falta de velocidad máxima. Según Barbero y Barbero (2002), en un estudio realizado con jugadores de fútbol sala profesional entre los 23 y 30 años, los peores resultados en sprints de 30m los obtuvieron aquellos integrantes que presentaron los mejores niveles en los test de máximo consumo de oxígeno. Este estudio da a entender que los jugadores con mejor consumo de oxígeno por unidad de tiempo son aquellos que no poseen una velocidad máxima muy alta en relación a sus compañeros de equipo, lo que a la hora del partido demuestra que pueden llegar a ser más resistentes.

Finalmente, Mac Dougall et al. (2005), concluyen que la potencia aeróbica máxima es cuantitativamente equivalente a la cantidad máxima de oxígeno que un individuo puede consumir por unidad de tiempo durante una actividad que aumenta de intensidad progresivamente, realizada con un grupo muscular importante y hasta el agotamiento.

1.7: Potencia anaeróbica:

La potencia anaeróbica es definida como la capacidad de producir energía lo más rápido posible, a través de la vía de los fosfágenos, lo que aporta energía al organismo sin necesidad de O₂, es decir, permite al atleta realizar un trabajo a gran velocidad en un corto periodo de tiempo, por lo que en este tipo de esfuerzos interviene principalmente el sistema anaeróbico aláctico (Álvarez et al., 2002).

Según Mendez, Bishop, & Barbero (2006), un deportista con una elevada potencia es capaz de desarrollar un gran trabajo en el primer sprint y en los sucesivos, lo cual es fundamental en Fútbol debido a que el componente principal de este es la intermitencia, los cambios de ritmo de velocidad, debido a que el mecanismo anaeróbico es esforzado en su máximo durante un tiempo delimitado, lo que le entregaría al deportista una ventaja representativa frente a sus rivales. Esforzando de gran manera la capacidad anaeróbica.

El fútbol sala es un deporte que se caracteriza por tener un elevado componente anaeróbico, un número amplio de esfuerzos repetitivos y de gran intensidad que se alternan con periodos de recuperación activa. El jugador de fútbol sala necesita gran potencia y capacidad anaeróbica aláctica y una rápida regeneración de fosfágenos (Álvarez, Giménez, Corona y Manonelles, 2002).

Chicharro y Fernández (2006), propone que en cargas de trabajo superiores a una determinada intensidad, la energía requerida para desarrollar ejercicio físico encomendado no solo se deriva de las fuentes aeróbicas de obtención de energía sino también de las fuentes anaeróbicas, especialmente la glucólisis anaeróbica, aumentando la concentración de ácido

láctico en la sangre, lo cual produce fatiga en el deportista y baja su rendimiento a medida que transcurre el tiempo de juego.

En relación a lo anterior, en deportes acíclicos como el fútbol sala, los esfuerzos de corta duración y alta intensidad son repetitivos a lo largo del periodo de juego, por lo tanto el sistema energético predominante es el anaeróbico aláctico, intercalados con periodos cortos de recuperación. No obstante, la contribución de la vía anaeróbica láctica puede aumentar en las fases finales del partido, como consecuencia de la fatiga acumulada (Barbero, 2002).

Durante la ejecución de ejercicios de potencia anaeróbica máxima, la fatiga, en primer lugar, está relacionada con los procesos que transcurren en el sistema nervioso central y el aparato ejecutor neuromuscular (Platonov y Bulatova, 2001).

Para Álvarez, Serrano, Giménez, Manonelles y Corona (2001), el fútbol sala es un deporte colectivo, de situación, donde se da una colaboración-oposición, con una solicitud energética de tipo mixto intermitente (aeróbica-anaeróbica) durante el tiempo de juego que puede oscilar entre los 40-45 minutos de juego incluso más y con una sollicitación muscular general dinámica alta y una sollicitación estática baja-moderada.

En el fútbol-sala el corazón es probablemente el órgano que más se solicita teniendo que realizar un gran trabajo cardiovascular. Es un deporte con un componente anaeróbico muy elevado, que exige una adaptación cardiovascular entre el 85% y el 90% de la frecuencia cardiaca máxima y en la mayoría de los casos se llega a alcanzarla e incluso sobrepasarla (Álvarez, 2000).

Para concluir, se puede decir que este deporte responde a un tipo de ejercicio interválico, basados en esfuerzos fraccionados con pausas activas e incompletas de recuperación. Estos

intervalos de manera general no permiten una recuperación completa, siendo una sucesión de procesos aeróbicos-anaeróbicos (Álvarez, 2000).

1.8: Fuerza:

La fuerza es una cualidad que está condicionada por la capacidad de contracción de la musculatura implicada en el movimiento a realizar. El entrenamiento de la fuerza en la etapa juvenil se puede realizar de forma normal y sin perjuicio para el desarrollo del deportista, siempre que estos trabajos se hagan con cuidado de no incidir negativamente en el sistema esquelético, sobre todo en la columna vertebral, evitando movimientos con demasiada presión, tracción, torsión y contracción. En la etapa juvenil el jugador está prácticamente formado en la mayoría de los casos, por lo que la capacidad que tendrá para realizar un entrenamiento específico sobre esta cualidad será casi la de un adulto. Por lo general en esta etapa, salvo algunas excepciones en las que el deportista no se ha desarrollado biológicamente en relación con su edad, se puede trabajar la fuerza y sus diferentes tipos: explosiva, resistencia, etc. (Velasco y Lorente, 2003).

Según Zajac, Pilis, y Waskiewics (2001), los ejercicios de fuerza exhaustivos causan cambios fisiológicos significativos en el cuerpo humano. El lactato sanguíneo (LA), pH sanguíneo, y exceso de base (BE) analizados inmediatamente después de los ejercicios de fuerza pueden cambiar significativamente.

Sebastiani y González (2000), plantean que la fuerza puede ser definida como la capacidad de un músculo para superar resistencias, mover pesos u obstáculos externos o internos, mediante su contracción muscular. Esto se puede hacer de forma estática o de forma

dinámica. Dicha contracción puede ser isométrica (no se modifica longitud del músculo), concéntrica (se disminuye la longitud del músculo) o excéntrica (se aumenta la longitud del músculo).

Por su parte, Baker (2002), afirma que la fuerza muscular es la máxima cantidad de fuerza que un músculo puede producir en un esfuerzo máximo único. Habitualmente se valora registrando la fuerza máxima que un músculo puede generar en una pieza de equipo de levantamiento de pesas especialmente diseñada para medir con exactitud dicha fuerza. La fuerza está relacionada con la hipertrofia de las fibras musculares y con el porcentaje de fibras del interior del músculo que están activadas.

Entre tanto, Correa y Corredor (2009) aducen que la fuerza muscular debe ser considerada como una cualidad física básica dentro de la aptitud física de cualquier sujeto. Es la capacidad de mantener un trabajo físico, generar desplazamiento de los segmentos corporales o vencer una resistencia propia o externa.

Para Goldspink (1992) en González y Gorostiaga (2002), la fuerza en el ámbito deportivo se entiende como la capacidad de producir tensión que tiene el músculo al activarse o, como se entiende habitualmente, al contraerse. La fuerza está en relación con el número de puentes cruzados de miosina que pueden interactuar con los filamentos de actina.

La fuerza en el deporte se entiende como la capacidad del organismo para levantar un peso o masa por medio de la contracción voluntaria de un músculo o un grupo de músculos, ya sea en pesas o con el propio peso corporal. Se conocen tres tipos de fuerza: máxima (una sola vez), rápida (movimientos rápidos) y de resistencia (mantener esfuerzo), (Guimaraes, 2002).

Sebastiani y González (2000) reconocen cuatro tipos de fuerza: fuerza máxima (contracción máxima de forma voluntaria); fuerza explosiva (máxima fuerza de forma

instantánea); fuerza rápida (varias contracciones rápidamente); y fuerza resistencia (mantener contracción sin cansarse).

Si la magnitud de la tensión del músculo es igual a la resistencia externa, la contracción es isométrica; cuando la tensión del músculo sobrepasa la resistencia externa y este se acorta, la contracción es concéntrica; y cuando la tensión es menor a la resistencia externa y este se elonga, la contracción es excéntrica (Correa y Corredor, 2009).

En condiciones de laboratorio es posible crear situaciones en las cuales el músculo, trabajando en régimen motor, eleve determinado peso con una tensión constante, este régimen se denomina isotónico. En los movimientos reales el régimen isotónico es una excepción, ya que la magnitud de la fuerza de tracción varía constantemente (Correa y Corredor, 2009).

En conclusión, y desde el punto de vista de la física, la fuerza muscular sería la capacidad de la musculatura para producir la aceleración o deformación de un cuerpo, mantenerlo inmóvil o frenar su desplazamiento. En algunas situaciones deportivas, la resistencia a la que se opone la musculatura es el propio cuerpo del deportista, en otras ocasiones se actúa sobre resistencias externas particulares de cada deporte (González y Gorostiaga, 2002).

1.9: Flexibilidad:

La movilidad o flexibilidad, es una cualidad que permite trabajar con mayor facilidad las demás cualidades físicas o técnicas, pues sirve de soporte a todas ellas, así como de protección de cara a posibles lesiones musculares e incluso articulares. Parece ser que el término movilidad engloba mejor la capacidad de actuar con la mayor amplitud de movimiento que una articulación permite, como dicen García, Navarro y Ruiz (1996) en contra de otros autores, como Álvarez del

Villar (1981), que hablan de la movilidad como una parte de la flexibilidad. Movilidad o flexibilidad, se trata de conseguir que a estas edades los jugadores adquieran la costumbre de trabajar las capacidades de estiramiento de sus estructuras musculotendinosas y ligamentarias y de movimiento en su máxima amplitud de las articulaciones implicadas mayormente en la ejecución del fútbol sala (Velasco y Lorente, 2003).

La flexibilidad es la habilidad para mover libremente una articulación a través de su rango de movimiento normal, ha sido relacionada con el rendimiento deportivo y con patologías del sistema musculo-esquelético (Chandler, Kibler, Uhl, Wooten, Kiser y Stone, 1991).

Magnusson y Renstrom (2006), definen la flexibilidad como la habilidad para mover una articulación (o varias en serie) a través de todo el rango de movimiento requerido para una acción o actividad específica, es uno de los componentes básicos del fitness para el rendimiento deportivo.

Por su parte, Kraemer y Gómez (2001) sostienen que la flexibilidad es uno de los componentes fundamentales de la condición física de los deportistas de élite. Este hecho se evidencia con mayor fuerza en determinadas modalidades deportivas como la gimnasia rítmica y artística, la modalidad de natación saltos y el patinaje artístico, donde la flexibilidad es un elemento determinante.

Para Croisier et al. (2002), la evaluación de la flexibilidad de la musculatura isquiosural es una práctica habitual en el ámbito de la salud físico-deportiva. La razón fundamental reside en que reducidos valores de flexibilidad isquiosural han sido relacionados con un incremento de la probabilidad de sufrir distensiones musculares, dolor lumbar, desarrollo de tendinopatías del tendón rotuliano, dolor femoropatelar, así como la reducción del rendimiento deportivo. Es por eso que en el fútbol sala el entrenamiento de la flexibilidad debe ser tenido en cuenta, ya que

ayudaría a reducir el número de lesiones que podrían tener los jugadores debido a la cantidad de partidos que tienen que disputar en una temporada.

En ese sentido, Andersen (2006) plantea que una limitada flexibilidad ha sido asociada con una mayor predisposición a sufrir lesiones musculoesqueléticas por sobreuso, afectando tanto a la funcionalidad como al rendimiento físico de la persona que la padece.

Por otra parte, las mejoras de la flexibilidad después de un programa de entrenamiento, han sido vinculadas a incrementos en el rango de movimiento como consecuencia de la mejora en la tolerancia al estiramiento sin cambios aparentes en las propiedades musculares elásticas y en la actividad neuromuscular (LaRoche y Connolly, 2006).

Sin embargo, existen modalidades como el fútbol, el baloncesto y las carreras, que necesitan niveles de flexibilidad más bajos para la realización de niveles dinámicos implícitos en la ejecución de gestos técnicos específicos (Nóbrega, Paula y Carvalho, 2001).

En un estudio realizado por Cejudo, Sainz de Baranda, Ayala y Santoja (2014), se encontró que los jugadores de fútbol sala sometidos a estudio de flexibilidad presentaron un perfil de flexibilidad de extremidad inferior, superior a los valores propuestos para la población general, a los valores encontrados en sujetos sanos sedentarios, así como en personas físicamente activas. De la misma forma, los valores de flexibilidad de los jugadores de fútbol sala seleccionados son superiores a los observados en otras modalidades deportivas.

En una intervención realizada por Ayala, Sainz de Baranda, Cejudo y De Ste Croix (2010), un grupo de jugadoras de fútbol sala profesional fue sometido a un programa de entrenamiento de flexibilidad, obteniendo mejoras significativas en los niveles de flexibilidad isquiosural. Sin embargo, después de 4 semanas de no realizar dicho entrenamiento, se observó un descenso considerable en dichos niveles.

Finalmente, Ayala y Sainz de Baranda (2010) demostraron que los ejercicios de estiramiento de carácter dinámico no disminuyen el rendimiento de los deportistas en sus competencias. Por el contrario, los ejercicios de estiramiento de carácter estático-pasivo y estático-activo, si representan una disminución en el rendimiento del deportista a la hora de ser evaluado en tests físicos, como por ejemplo el sprint de 30m.

Igualmente, dicho estudio demuestra que el entrenamiento sistemático de estiramientos activos durante 8 semanas y frecuencia semana de 3 sesiones es muy efectivo para mejorar el rango de movimiento de la flexión de cadera en jugadoras de fútbol sala de alto rendimiento.

1.10: Agilidad:

La agilidad se refiere a la capacidad del deportista de cambiar de dirección de manera rápida y precisa, moverse con facilidad en el campo o fintar acciones para librarse de su oponente. El equilibrio representa la capacidad de mantener y controlar una posición corporal estática mientras realiza un gesto deportivo (Bompa, 2005).

Según Vargas (2007), la agilidad es la capacidad para responder a una nueva situación con movimientos rápidos y cambiar con rapidez, de un movimiento que requiere una coordinación precisa, a otro. Esta cualidad se caracteriza por una coordinación rápida de los movimientos. También puede ser la capacidad para resolver de manera creativa y racional una tarea de movimiento de una rama deportiva.

En el fútbol sala, por ejemplo, la agilidad se ve reflejada en casi todo el tiempo que dura el partido, debido a que los futbolistas deben estar concentrados en todo momento para recibir un pase y saber qué hacer con el balón inmediatamente después; también cuando deben eludir a

un rival o proponer una jugada colectiva que los lleve a marcar un gol. Todas las acciones anteriores deben hacerse a una velocidad muy rápida y bajo un control absoluto sobre el cuerpo y el implemento, en este caso, el balón.

La agilidad y el equilibrio son factores clave en cualquier esfuerzo atlético. La necesidad constante de cambiar de dirección en la mayoría de los deportes requiere que el atleta mantenga una buena postura sobre su base de soporte para permanecer de pie. Ello puede ser muy difícil, por ejemplo, al realizar un giro a gran velocidad (Brown, 2007).

Costello y Kreis (1993) en (Brown (2007)), sostienen que la agilidad es crucial para la capacidad de arrancar de forma explosiva, desacelerar, cambiar de dirección, y acelerar de nuevo rápidamente mientras se mantiene el control del cuerpo y se minimiza la pérdida de velocidad.

Por su parte, Cañizares (2007), platea que el jugador de fútbol necesita dos de las manifestaciones de la agilidad: suelo y espacio. En el suelo aúna todas las acciones que tienen lugar sobre la superficie de juego sin balón: carreras adelante, atrás, en línea recta y curva, fintas, reversos, giros, etc., y las propias con balón: conducciones, regates, tiros, pases, etc.; en el espacio, incluye todos los saltos, especialmente los que habitualmente realizan los porteros, aunque sin olvidar los saltos para rematar de cabeza, “chilenas”, etc., que son acciones propias de los jugadores de campo.

En ese sentido, el entrenamiento de la agilidad está íntimamente unido al de sus componentes. Así, al practicar multisaltos, ejercicios de flexibilidad o velocidad, se estará incidiendo indirectamente en la mejora de la agilidad. Por lo tanto, la gama de movimientos válidos para su progreso es muy amplio y variado, desde una simple carrera en zig-zag, hasta el salto del portero (Cañizares, 2007).

En conclusión, la mayoría de los deportistas de equipo se beneficiarán mucho de las mejoras de fuerza, coordinación y agilidad... la coordinación y la agilidad son muy importantes en deportes complejos como los deportes de equipo. Ya que estas cualidades ayudan al deportista a mejorar su coordinación viso-manual y acciones de precisión entre las piernas y los brazos (Bompa, 2005).

1.11: Velocidad:

La velocidad es la capacidad de realizar acciones motrices, gestos o movimientos lo más rápido posible o en el menor tiempo posible. Se clasifica en: velocidad de reacción (respuesta a la aparición de un estímulo); velocidad gestual (realizar un movimiento en el menor tiempo); velocidad de desplazamiento (resultado de la frecuencia y la amplitud de un movimiento), (Sebastiani y González, 2000).

En el fútbol sala hay que tener en cuenta dos tipos de velocidad. Por un lado está la llamada velocidad de desplazamiento y de ejecución de las acciones del juego, y por otro la velocidad de percepción y de toma de decisiones. En cuanto a la de desplazamiento, a su vez se divide en dos. Un jugador rápido en carrera no tiene por qué ser un jugador rápido en el juego, pues quizá no sea capaz de coordinarse en los cambios de dirección, o no saber hacer el cambio de ritmo en el momento justo, con lo que será incapaz de sorprender al contrario, ya que el espacio en el que se compite es muy reducido. Por otro lado, la rapidez de movimientos no conlleva una alta velocidad en la ejecución de estos movimientos cuando se maneja el balón, por lo que se ve la clara diferencia entre un tipo de velocidad y otra. Se ha de enseñar a los jugadores

a ser veloces, tanto en los desplazamientos como a la hora de ejecutar las acciones técnicas del fútbol sala (Velasco y Lorente, 2003).

Los practicantes de fútbol sala necesitan fundamentalmente de velocidad, resistencia muscular localizada y potencia muscular. La velocidad de carrera tiene lugar entre los indicadores que pueden diferenciar el desempeño de los jugadores, además de la agilidad, el equilibrio, la flexibilidad, la coordinación y el ritmo (Santos, 1998, y Philippaerts et al., 2006).

Para Martin, Carl y Lehnertz (2001), la velocidad se basa en gran parte en procesos reguladores del sistema nervioso central. Los esfuerzos de velocidad tienen causas complejas, pero se pueden destacar los siguientes componentes:

- La movilidad de los procesos nerviosos, que permiten alternar estados de excitación e inhibición dentro de los músculos.
- La capacidad para reaccionar a los estímulos con la rapidez adecuada.
- El potencial técnico de rendimiento que permite transformar el potencial de velocidad del sistema neuromuscular.
- La capacidad para desarrollar una elevada velocidad a través de la fuerza muscular.

Por su parte, Weineck (2005) plantea que en el caso de la velocidad se trata de un complejo extraordinariamente variado y complejo de capacidades, que se manifiesta de forma muy diferente en las distintas modalidades. La velocidad no es solo la capacidad para correr rápidamente, sino que también desempeña un papel importante en movimientos acíclicos (saltos, lanzamientos) y en otros cíclicos (carreras de patinaje, sprint en ciclismo, etc.).

La velocidad en los movimientos deportivos es la capacidad de reaccionar con la mayor rapidez posible ante un estímulo o señal y/o ejecutar movimientos con la mayor velocidad

posible ante resistencias escasas, y se divide en velocidad de reacción, velocidad de aceleración y rendimiento de la velocidad (Martin, Carl y Lehnertz, 2001).

Kalaphotarakos et al. (2006) sostienen que la velocidad está siendo fundamental en los momentos decisivos de cada partido, pues a través de ella muchos campeonatos se han logrado, ya que muchos atletas se consagran por llegar al lugar indicado antes que sus adversarios, por ejemplo, al anotar un gol.

Para obtener los máximos resultados en el desarrollo de la velocidad se encuentran varios factores más allá del potencial genético. Entre ellos está la amplitud de la zancada, la frecuencia de la zancada, la fuerza, la potencia, la flexibilidad funcional, la aceleración y una técnica adecuada (Brown, 2007).

Se puede considerar el nivel de desarrollo de las capacidades físicas como un factor fundamental en la importancia del rendimiento del atleta, siendo la velocidad un componente altamente decisivo para un buen desempeño en un partido, asumiendo un lugar destacado en el entrenamiento (Kellis, Katis y Vrabas, 2006).

La velocidad de los jugadores de fútbol sala es específica y se manifiesta de tres formas: velocidad de reacción; velocidad gestual; y velocidad de aceleración (Perez, 2002).

La **Tabla 3** muestra un cuadro comparativo de jugadores de fútbol de campo, contra jugadores de fútbol sala, donde se midió la velocidad en sprints de 10 m. Los resultados arrojan que los jugadores de fútbol sala recorren los 10m del test en menos tiempo, en comparación con los jugadores de fútbol de campo. Esto demuestra que el fútbol sala se caracteriza por ser un deporte donde los periodos de aceleración en distancias cortas se presentan con mucha más frecuencia que en el fútbol de campo, lo cual lo hace mucho más intenso.

Tabla 3
Valores T 10m (segundos)

	N	Media \pm DS	Mínimo	Máximo
Jugadores fútbol	25	1,79 \pm 0,07	1,66	1,93
Jugadores fútbol	12	1,53 \pm 0,23	1,29	1,86

Nota: Tomada de Matos et al. (2008)

2. Diseño metodológico preliminar:

Tipo de estudio: observacional, descriptivo de corte transversal.

Población: Este estudio se realizó con los jugadores pertenecientes a la Selección Cali 2015, los cuales tenían edades comprendidas entre los 15 y los 17 años de edad; jugadores pertenecientes a la ciudad de Cali e inscritos en la liga de futbol de sala.

Criterios de inclusión:

- Pertenecer a la selección Cali categoría juvenil en el año 2015.
- Tener disponibilidad de tiempo para el trabajo.
- Tener entre de 15 y 17 años de edad.

Criterios de Exclusión:

- Faltar a las pruebas.
- No estar dentro de la nómina de jugadores inscritos al departamental de Julio de 2015.
- No ser jugadores de futsala.

2.1: Metodología:

Para la medición de las cualidades físicas se realizaron los siguientes tests físicos motores:

2.1.1: Test Course Navette Legger:

Para la medición de la potencia aeróbica se tomó el test *Course Navette legger* (test de ida y vuelta) cuyo objetivo es predecir el VO_2 máximo o la potencia aeróbica del deportista. La prueba consiste en recorrer una distancia de 20 metros, delimitada por dos líneas paralelas, a una velocidad creciente. En la **Tabla 4** vemos como la prueba comienza a una velocidad de 8.5 Km/h y se va incrementando 0.14 m/s o 0.5 Km/h cada periodo de un minuto, siendo indicado el ritmo mediante señales sonoras.

Se usó la siguiente formula:

$$\text{VO}_2 (\text{ml/kg/min}) = 31.025 + (3.238 \times \text{vel.}) - (3.248 \times \text{edad}) + (0.1536 \times \text{vel.} \times \text{edad})$$

$$\text{VO}_2 \text{ máx.: } 5.86 \times \text{Vf} - 19,46$$

Constante de la fórmula: 5.86

Vf: Velocidad Final alcanzada en el test.

Constante numérica de la fórmula: $19,46857 \times \text{Velocidad (Km/h)} - 19$

Tabla 4
Test de Leger

Tiempo	Palier	Km/h	m/min	VO₂ ml/kg/min	Palier de origen	Tiempo en minutos	Frecuencia cardiaca
0	1	8	133,3	26,2	1	0	-
1	2	8,5	141,7	-			-
2	3	9	150,0	29,2	2	1	-
3	4	9,5	158,3	-			-
4	5	10	166,7	35	3	2	-
5	6	10,5	175,0	37,9	4	3	-
6	7	11	183,3	40,8	5	4	-
7	8	11,5	191,7	43,7	6	5	-
8	9	12	200,0	46,6	7	6	-
9	10	12,5	208,3	52,5	8	7	-
10	11	13	216,7	55,4	9	8	-
11	12	13,5	225,0	58,3	10	9	-
12	13	14	233,3	61,2	11	10	-
13	14	14,5	241,7	64,1	12	11	-
14	15	15	250,0	67,1	13	12	-
15	16	15,5	258,3	70	14	13	-

16	17	16	266,7	72,9	15	14	-
17	18	16,5	275,0	75,8	16	15	-
18	19	17	283,3	81,6	17	16	-
19	20	17,5	291,7	84,6	18	17	-
20	21	18	300,0	-	19	18	-
21	22	18,5	308,3	-	20	19	-
22	23	19	316,7	-	21	20	-
23	24	19,5	325,0	-	22	21	-
24	25	20	333,3	-	23	22	-

Nota: Tomada de Da Silva y Duarte (2008)

La validación de este test para el cálculo de la capacidad cardiorrespiratoria y la estimación del máximo consumo de oxígeno han sido ampliamente demostradas en la literatura, tanto en niños y adolescentes, como en adultos sedentarios y deportistas (**Tabla 5**). Los valores de correlación son altos y significantes, variando de $r = 0.51$ a $r = 0.91$ (Da Silva y Duarte 2008).

Tabla 5.

Validez de Test de Leger.

Validez Test de Leger o Course Navette	
Leger y Lambert (1982) adultos	$r = 0,84$
Gadoury y Leger (1986) adultos	$r = 0,91$
Van Mechelen et al. (1986) niños	$r = 0,76$
Prat et al. (1986) adultos	$r = 0,78$

Paliezka et al. (1987) adultos	r= 0,93
Rambsbotton (1988) adultos	r= 0,96
Poortmans et al. (1988) adultos y niños	r= 0,72
Leger et al. (1988) niños	r= 0,71
Armstrong et al. (1988) niños	r= 0,54
Leger y Gadoury (1989) adultos	r= 0,90
Liu et al. (1989) adolescentes	r= 0,65/0,51
Cunningham et al. (1994) adolescentes	r= 0,88
Mc Veigh et al. (1995) niños	r= 0,65/0,60

Nota: Tomada de Da Silva y Duarte (2008)

2.1.2: Test de seat and reach (Wells):

El evaluado se sienta, teniendo en cuenta que los miembros inferiores se ubicarán en total extensión, las plantas de los pies se apoyarán contra el cajón. Las manos se ubican una al lado de la otra realizando extensión de brazos hacia el frente. Se debe realizar la flexión de la articulación de la cadera, tratando de extender lo máximo posible, esta posición se mantendrá durante mínimo 3 segundos. Este se repetirá mínimo 2 veces, máximo 3 y se escogerá el mejor resultado, en la **Tabla 6** vemos que puede ir desde muy bajo hasta superior.

Tabla 6
Test de Wells

Test de Wells y Dillon	Superior	Excelente	Bien	Promedio	Deficiente	Bajo	Muy bajo
Masculino	> +27	+27 - +17	+16 - +6	+5 - 0	-1 - -8	-9 - -19	> -20
Femenino	> +30	+30 - +21	+10 - +1	+10 - +1	0 - -7	-8 - -14	> -15

Nota: tomado de Berdeal (2005)

2.1.3: Test de Flexo extensión de brazo:

Los evaluados se ubican en la zona predispuesta para la evaluación, colocándose en el suelo sobre una superficie plana, en posición de cubito prono (boca abajo) con las manos separadas a la anchura de los hombros y los brazos en total extensión, la cabeza levantada y la espalda recta en el mismo eje de los miembros inferiores, usando las manos como punto de pivot.

Durante 1 minuto, se le pide al evaluado que realice el mayor número de repeticiones, las cuales pueden ir desde menos de 20 hasta más de 54 según la **Tabla 7** (flexionar los brazos hasta llevar el pecho al suelo y volver a subir).

Tabla 7
Test de flexo extensión de brazo

Excelente	Bien	Promedio	Regular	Bajo
>54	45 - 54	35 - 44	20 - 34	<20

Nota: tomado de Berdeal (2005)

2.1.4: Test Flexo Extensión de tronco:

El evaluado se ubica en posición decúbito supino, teniendo en cuenta que su espalda y cabeza estén en contacto con una superficie plana (suelo o colchoneta), los miembros inferiores se ubicarán flexionados a 45 ° aproximadamente, las plantas de los pies se apoyaran contra el suelo. Se debe realizar la flexión de la articulación de la cadera, hasta que las muñecas por el deslizamiento en los muslos pasen en su totalidad la articulación de la rodilla. La espalda descenderá al suelo hasta que la escapula haga contacto con la superficie plana (suelo). La prueba se desarrollará por espacio de 1 minuto en donde se realizará la mayor cantidad de repeticiones de manera correcta (ver **Tabla 8**).

Tabla 8
Test de flexo extensión de tronco

1	2	3	4	5
Menos de 20	21 - 31	32 - 41	42 - 51	Más de 52

Nota: tomado **BERDEAL 2005**

2.1.5: Test de Rast:

Este test basado en sprints fue desarrollado en la Universidad de Wolverhampton en el Reino Unido para evaluar performance anaeróbico. El Test de RAST es similar al Test de Wingate teniendo como objetivo evaluar los diferentes niveles de potencia (pico, media e máxima) y evalúa también el índice de fatiga. Provee información sobre potencia e índice de fatiga. Como es un test de carrera es ideal para testear deportistas con este tipo de movimiento como base de su disciplina. Por lo tanto, a través de la prueba RAST, con sólo una prueba obtenemos más allá de la capacidad anaeróbica, una serie de parámetros. El test RAST puede ser aplicado regularmente buscando evaluar los atletas durante cualquier periodo, buscando crear un programa de entrenamiento adecuado.

Para iniciar el atleta es pesado antes de comenzar el test, debe realizar un calentamiento de 10 minutos con una recuperación de 5 minutos. Completa 6 sprint de 35 metros a máxima velocidad, con una recuperación entre sprint y sprint de 10 segundos. Se registran los tiempos en cada pasada tomando desde las centésimas de segundo.

Según Owen (2011) para los cálculos se deben utilizar las siguientes ecuaciones:

Velocidad = Espacio / Tiempo

- Aceleración = Velocidad/ Tiempo
- Fuerza = Peso * Aceleración
- Potencia = Fuerza * Velocidad

De los seis tiempos obtenidos se calcula la potencia de cada sprint (6 en total) y entonces se determinan los siguientes valores:

- Potencia Máxima = El valor más alto
- Potencia Mínima = El valor más bajo

- $\text{Potencia Media} = \text{La suma de todos los valores} / 6$
- $\text{Índice de fatiga} = (\text{Potencia Máxima} - \text{Potencia Mínima}) / \text{Tiempo total para los 6 Sprints}$

2.1.6: Test de Illinois:

Esta prueba proporciona un buen indicador de la capacidad de una persona para acelerar, desacelerar, dar vueltas en distintas direcciones y correr en diferentes ángulos.

La prueba inicia instalando cuatro conos que forman un área de 10 metros de largo por 5 metros de ancho. Se coloca un cono en cada punto A para marcar el comienzo, B y C marcar de los puntos de la vuelta, y D marcar el final, además se ubica los otros cuatro conos en el centro de la zona de pruebas con 3.3 metros de separación. Se comienza la prueba de posición acostado de boca abajo con las manos en el nivel del hombro. Al comando de partida, se inicia el cronometro recuperando la posición lo más rápido posible y realizar el recorrido señalado en la *Figura 2*, la prueba es finalizada cuando el deportista pasa por la línea final. (Foran, 2001).

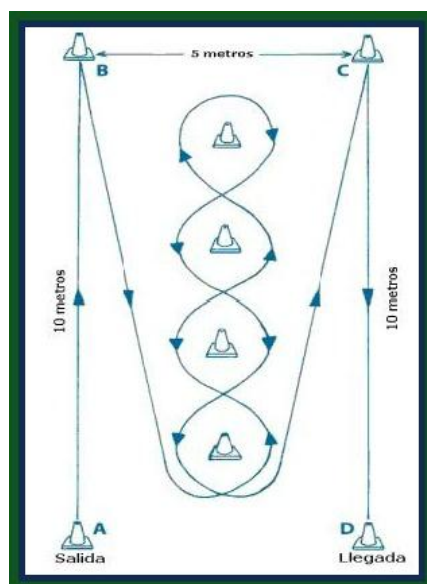


Figura 2: Representación gráfica del test de Illinois

2.2: Método de entrenamiento:

Se realizó sobre una cantidad de 15 sujetos comprendidos entre las edades de 15 y 17 años pertenecientes a la selección Cali de Futsal para los juegos departamentales de 2015.

Se aplica un plan de entrenamiento comprendido en 12 semanas según el meso ciclo (figura 3) del micro ciclo 34 al 45 con una intensidad de 3 veces por semana y dos semanas de toma de test (33 y 46).

mes	Junio															Julio															Agosto														
microciclo	33			34			35			36			37			38			39			40			41			42			43			44			45			46					
	Control			Impacto			Impacto			Ajuste			Ajuste			Activa			Activa			Recupe			Activacion			Activacion			Ajuste			Ajuste			Ajuste			Control					
dia	25	27	29	1	3	5	8	10	12	15	17	19	22	24	26	29	1	3	6	8	10	13	15	17	20	22	24	27	29	31	3	5	7	10	12	14	17	19	21	24	26	28			
Fisico	0	0	0	33	29	29	0	29	29	0	25	29	0	0	0	0	29	29	29	29	29	60	50	60	39	39	39	0	30	30	0	29	0	29	29	29	0	29	29	0	0	0			
AnaAla	0	0	0	40	0	40	0	40	0	0	0	10	0	0	10	0	20	10	0	20	10	0	0	0	20	20	0	0	20	10	0	50	0	0	50	0	0	50	0	0	0	0	0		
Aerobico	0	0	0	40	20	40	0	40	20	0	60	50	50	60	50	0	60	50	50	60	50	60	60	60	30	30	30	0	60	50	0	30	0	30	30	30	0	30	30	0	0	0			
AnaLac	0	0	0	0	60	0	0	0	60	0	20	0	50	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60	0	0	0	0	0	0	50	0	50	0	0	50	0	0	0	0			
Fuerza	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	30	0	20	30	0	20	30	30	20	30	0	0	0	30	20	0	0	20	30	0	20	0	0	20	0	0	20	0	0	0	0			
Flexibilidad	0	0	0	20	20	20	0	20	20	0	0	10	0	0	10	0	0	10	20	0	10	40	40	40	20	30	10	0	0	10	0	0	20	0	20	0	0	20	0	0	0	0			
Vol	0	0	0	30	30	30	0	30	30	0	30	30	30	30	30	0	30	30	30	30	30	45	30	45	45	45	45	0	30	30	0	30	0	30	30	30	0	30	30	0	0	0			
Tecnico	0	0	0	33	29	29	0	29	29	0	38	29	29	38	29	0	29	29	29	29	29	40	50	40	26	26	26	0	30	30	0	14	0	14	14	14	0	14	14	0	0	0			
Recepcion	0	0	0	20	20	20	0	20	20	0	40	60	60	40	60	0	40	80	60	40	80	50	50	50	60	40	80	0	40	80	0	25	0	25	25	25	0	25	25	0	0	0			
Pase	0	0	0	20	20	20	0	20	20	0	30	20	0	30	20	0	30	10	0	30	10	50	50	50	0	30	10	0	30	10	0	25	0	25	25	25	0	25	25	0	0	0			
Remate	0	0	0	60	60	60	0	60	60	0	30	20	40	30	20	0	30	0	40	30	0	0	0	0	40	30	0	0	30	0	0	25	0	25	25	25	0	25	25	0	0	0			
Conduccion	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	10	0	0	0	0	0	10	0	0	10	0	0	25	0	25	25	25	0	25	25	0	0	0			
Vol	0	0	0	30	30	30	0	30	30	0	45	30	30	45	30	0	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	0	30	30	0	15	0	15	15	15	0	15	15	0	0	0			
Tactico	0	0	0	33	43	43	0	43	43	0	38	43	43	38	43	0	43	43	43	43	43	0	0	0	35	35	35	0	40	40	0	57	0	57	57	57	0	57	57	0	0	0			
Defensa	0	0	0	60	60	60	0	30	30	0	60	60	60	60	60	0	75	75	75	75	75	0	0	0	75	75	75	0	75	75	0	50	0	50	50	50	0	50	50	0	0	0			
Ataque	0	0	0	40	40	40	0	70	70	0	40	40	40	40	40	0	25	25	25	25	25	0	0	0	25	25	25	0	25	25	0	50	0	50	50	50	0	50	50	0	0	0			
Vol	0	0	0	30	45	45	0	45	45	0	45	45	45	45	45	0	45	45	45	45	45	0	0	0	40	40	40	0	40	40	0	60	0	60	60	60	0	60	60	0	0	0			
Total Vol	120	120	120	90	105	105	0	105	105	0	120	105	105	120	105	0	105	105	105	105	105	75	60	75	115	115	115	0	100	100	0	105	0	105	105	105	0	105	105	120	120	120			
Total Int %	90	90	90	85	90	9	0	90	90	0	60	70	70	60	70	0	60	60	65	65	65	50	50	50	70	70	70	0	70	70	0	60	0	70	60	70	0	60	70	90	90	90			

Figura 3: Mesociclo programa

Cada micro ciclo tenía un volumen de 3 secciones con una duración entre 90 y 120 minutos, Dividos en componente físico en el cual aplicaba el protocolo de 6 estaciones con un volumen de 30 a 45 minutos según la intensidad de la carga, componente técnico y componente táctico. (Figura 4).

ACTIVIDADES	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
	TIEH/VINTS	TIEH/VINTS	TIEH/VINTS	TIEH/VINTS	TIEH/VINTS
FISICO	30	0	30	0	30
Ana Ala	0	0	6	0	3
Aerobico	15	0	18	0	15
Ana Lac	0	0	0	0	0
Fuerza	9	0	6	0	9
Flexibilidad	6	0	0	0	3
VOLUMEN	30	0	30	0	30
TECNICO	30	0	30	0	30
Recepcion	18	0	12	0	24
Pase	0	0	9	0	3
Remate	12	0	9	0	0
Conduccion	0	0	0	0	3
VOLUMEN	30	0	30	0	30
TACTICA	40	0	40	0	40
Defensa	31	0	31	0	31
Ataque	14	0	14	0	14
VOLUMEN	45	0	45	0	45
Total Vol	105	0	105	0	105
Total Int %	65	0	65	0	65

Figura 4: Microciclo programa

Durante los microciclos se realizó un total de 3 secciones por Microciclo, cada sección se inició con un calentamiento previo de baja intensidad con una duración de 10 a 12 minutos, posterior al calentamiento se realizó un protocolo de 6 estaciones con el fin de mejorar las cualidades físicas de cada deportista.

Este protocolo comprendía según el objetivo de la sección estaciones de estímulo anaeróbico láctico, de fuerza, anaeróbico a láctico y aeróbico coordinativo. Manejando una duración para el objetivo principal por estación no mayor a 1 minuto según sea la cualidad.

Solo cuando el objetivo era la cualidad de la resistencia aeróbica se incrementaba la duración a 3 minutos por estación. Trabajando siempre con una intensidad de la carga superior al 60 %.

En cada sección durante el se trabajó una estación de fuerza, una de estación coordinación y las otras restantes variaban según el objetivo de la sección o el periodo en el Mesociclo.

El protocolo comprendía cada ciclo de 6 estaciones por 3 series, con un descanso de 30 segundos entre estación y estación. Para un relación 2-1, dos de trabajo y uno de descanso.

2.2.1: Plan de análisis:

Se realizó el análisis estadístico en el software SPSS usando los resultados de los diferentes test en la toma inicial y la toma posterior. Datos registrados en la *Figura 3* donde aparece cada variable usada y comparada en el análisis estadístico.

	Pruebas 1											Pruebas 2								
		Leger		RAST				Fuerza				Leger	RAST				Fuerza			
#	Posición	Peso	VO2	L.F	P.M	Illinois	Wells	Abd	Sen	Dor	Bra	VO2	L.F	P.M	Illinois	Wells	Abd	Sen	Dor	Bra
1	arquero	61	50,8	0	480	17,1	16	72	90	66	52	53,8	0,4	521	17,9	18	73	136	65	67
2	alero	56	53,7	7,2	410	18	16	60	57	55	23	56,7	6	450	17	15	63	124	31	38
3	pivote	66	53,7	7,3	483	15,6	12	59	98	59	40	59,7	2,5	568	17	10	62	145	80	45
4	pivote	61,6	59,6	5	427	15,8	10	69	104	63	42	59,7	4,4	483	16,1	10	76	112	66	45
5	alero	49,8	56,7	4,7	342	15,8	19	62	85	63	44	56,7	1,4	425	16,5	18	68	93	70	40
6	alero	64	62,5	4,1	446	16,2	12	60	61	48	45	62,6	1,5	515	17,2	14	67	83	67	40
7	alero	66,4	53,7	4,9	445	17,2	15	52	72	46	50	56,7	1,2	564	18,2	12	50	103	52	53
8	alero	65,5	53,7	6,5	421	16,2	8	43	75	57	13	56,7	5,1	528	18,1	11	46	90	61	22
9	alero	60,6	56,7	2,7	386	17	17	45	104	71	40	59,7	2,7	436	18	19	61	139	77	45
10	poste	62,8	50,8	6,1	362	17,2	5,6	52	64	60	41	53,8	2,5	300	17,9	5,6	62	96	65	46
11	alero	59,9	50,8	3	337	16	13,3	60	90	65	28	53,8	1,1	348	17,1	14	60	115	40	31
12	alero	52,6	56,7	5	284	16,2	-1	60	90	62	21	56,7	2	281	16,9	3,5	59	102	65	28
13	alero	61,7	56,7	4,7	321	17,5	18	50	81	65	29	59,7	2,3	348	17,3	19	52	73	61	29
14	poste	65	50,8	4,4	393	16,9	8	73	93	63	41	56,7	4	459	19	10	76	122	78	53
15	alero	62	50,8	4,4	304	17,5	9	62	58	60	33	53,8	4,3	425	18,8	12	52	68	67	36

Figura 5: Tabla Selección

En el análisis estadístico se realizó una prueba de normalidad Shapiro-Wilk debido a que son menos de 30 variables, registrados en la **Tabla 9**. En esta prueba de normalidad el comportamiento de las variables se evidenció un comportamiento normal para pruebas paramétricas, excepto por parte del VO₂ max.

Tabla 9
Test of Normality

Tests of Normality			
	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
Masa Corporal	,856	14	,027
VO2 máx.1	,865	14	,036
Índice de Fatiga 1	,927	14	,277
Potencia Media 1	,959	14	,700
Illinois 1	,927	14	,278
Wells 1	,955	14	,634
Abdominal 1	,948	14	,537
Sentadilla 1	,930	14	,302
Dorsales 1	,929	14	,298
Brazos 1	,930	14	,308
VO2 máx. 2	,882	14	,063
Índice de Fatiga 2	,944	14	,473
Potencia Media 2	,949	14	,547
Illinois 2	,969	14	,858
Wells 2	,934	14	,346
Abdominales 2	,948	14	,525
Sentadilla 2	,965	14	,804
Dorsales 2	,888	14	,076
Brazos 2	,971	14	,895

Prueba t									
		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
					95% Confidence Interval of the Difference				
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Lower	Upper			
Pair 1	VO2 máx.1 - VO2 máx. 2	-2,5393	1,8750	,4841	-3,5777	-1,5010	-5,245	14	,000
Pair 2	Índice de Fatiga 1 - Índice de Fatiga 2	1,9067	1,5872	,4098	1,0277	2,7856	4,652	14	,000
Pair 3	Potencia Media 1 - Potencia Media 2	-54,000	48,816	12,604	-81,033	-26,967	-4,284	14	,001
Pair 4	Illinois 1 - Illinois 2	-,8533	,7652	,1976	-1,2771	-,4296	-4,319	14	,001
Pair 5	Wells 1 - Wells 2	-,8800	2,0550	,5306	-2,0180	,2580	-1,658	14	,119
Pair 6	Abdominal 1 - Abdominales 2	-3,200	5,870	1,516	-6,451	,051	-2,111	14	,053
Pair 7	Sentadilla 1 - Sentadilla 2	-25,267	19,009	4,908	-35,794	-14,740	-5,148	14	,000
Pair 8	Dorsales 1 - Dorsales 2	-2,800	12,974	3,350	-9,985	4,385	-,836	14	,417
Pair 9	Brazos 1 - Brazos 2	-5,067	5,922	1,529	-8,346	-1,787	-3,314	14	,005

Figura 6: Análisis mediante prueba T

Wilcoxon Signed Ranks Test

	VO2 máx. 2 - VO2 máx.1	Índice de Fatiga 2 - Índice de Fatiga 1	Potencia Media 2 - Potencia Media 1	Illinois 2 - Illinois 1	Wells 2 - Wells 1	Abdominales 2 - Abdominal 1	Sentadilla 2 - Sentadilla 1	Dorsales 2 - Dorsales 1	Brazos 2 - Brazos 1
Z	-3,127 ^a	-3,140 ^a	-2,897 ^a	-2,876 ^a	-1,516 ^a	-2,205 ^a	-3,297 ^a	-1,449 ^a	-2,524 ^a
Asymp. Sig. (2-tailed)	,002	,002	,004	,004	,130	,027	,001	,147	,012

Figura 7: Prueba wilcoxon para pruebas no paramétricas

2.3: Hipótesis:

2.3.1: Hipótesis alternativa:

Los jugadores de la categoría juvenil de la selección Cali presentarán cambios significativos en las diferentes cualidades físicas evaluadas.

2.3.2: Éticas:

Se realizará un formato de consenso en el cual se le informará al participante de las pruebas a realizar, ya que no tienen una mayor implicación debido a que son métodos no invasivos, el cual firmará autorizando la toma y manipulación interna y privada de la información (El decreto 8430 de 1993 de ministerio de salud).

3. Resultados

A continuación, la **Tabla 10** muestra los resultados obtenidos en los diferentes tests físicos que se realizaron al grupo de deportistas en dos ocasiones diferentes, al inicio del periodo de entrenamiento y al final de este, es por ello, que los resultados se muestran de manera comparativa.

Tabla 10
Estadística descriptiva – tests físicos

	n	Media	Desv.estan.	Mínimo	Máximo
VO ₂ max 1	15	54,571	3,5828	50,9	62,6
VO ₂ max 2	15	57,111	2,6823	53,8	62,6
Índice de fatiga 1	15	4,667	1,8504	0,0	7,3
Índice de fatiga 2	15	2,760	1,6409	0,4	6,0
Potencia media 1	15	389,40	62,650	284	483
Potencia media 2	15	443,40	91,066	281	568
Illinois 1	15	16,680	0,7476	15,6	18,0
Illinois 2	15	17,533	0,8217	16,1	19,0
Wells 1	15	11,860	5,3942	-1,0	19,0
Wells 2	15	12,740	4,6675	3,5	19,0
Abdominal 1	15	58,60	8,927	43	73
Abdominal 2	15	61,80	9,213	46	76
Sentadilla 1	15	81,47	16,164	57	104
Sentadilla 2	15	106,73	23,620	68	145
Dorsales 1	15	60,20	6,614	46	71
Dorsales 2	15	63,00	13,347	31	80
Brazos 1	15	36,13	11,211	13	52
Brazos 2	15	41,20	11,484	22	67

En relación a la tabla anterior, se procederá a hablar sobre cada una de las variables analizadas en el orden de aparición, todo esto con el objetivo de brindar una información detallada de acuerdo a los parámetros dados por cada uno de los tests físicos realizados.

En primer lugar, aparece el consumo máximo de oxígeno ($\text{VO}_2 \text{ max}$) por parte de los deportistas participantes en este trabajo. Como se observa, la toma promedio inicial se encuentra sobre 54,571, con un valor mínimo de 50,9 y un máximo de 62,6, para un total de 15 participantes, y una desviación estándar de 3,5, lo cual refleja que el grupo en general no presenta diferencias muy grandes en esta cualidad física.

En contraste con ello, la segunda toma realizada muestra mejoras leves en comparación a la primera, esto se puede ver reflejado en la media obtenida (57,111), el valor mínimo (53,8) y la conservación del valor máximo (62,6). Es fácil deducir que después del periodo de entrenamiento en el que estuvieron los deportistas, los valores del consumo máximo de oxígeno hayan aumentado, ya que los organismos se adaptaron a las exigencias del entrenamiento.

Por otro lado, se encuentra el índice de fatiga, parámetro que refleja la rapidez en la que un deportista presenta desmejoramiento en su rendimiento. La primera toma muestra una media de 4,667, con un valor mínimo de 0,0 y un máximo de 7,3. En contraste con ello, la toma número 2 muestra mejora en el promedio del grupo (2,760) y en el valor máximo (6,0), sin embargo hay un leve aumento en el valor mínimo obtenido (0,4). En relación a lo anterior, se puede decir que los trabajos de potencia realizados a lo largo del periodo de entrenamiento tuvieron efectos positivos sobre el grupo, ya que los índices de fatiga disminuyeron y el grupo pudo soportar por más tiempo los trabajos de alta intensidad muy comunes en el fútbol sala.

Continuando con el análisis de los resultados obtenidos, se procede a hablar sobre la potencia media presentada por el grupo de deportistas. En la primera toma se encuentra una

media de 389,4, con un valor mínimo de 284 y un máximo de 483, y una desviación estándar de 62,650, lo cual refleja grandes diferencias entre cada uno de los deportistas evaluados. Se debe tener en cuenta que en relación a la posición de juego un deportista puede ser más potente que otro, por ejemplo un portero no debe realizar grandes desplazamientos a lo largo del juego.

La toma número 2 muestra mejoras significativas en este parámetro, ya que la media del grupo subió hasta 443,40 y un valor máximo de 568, sin embargo, el valor mínimo disminuyó levemente a 281 y la desviación estándar aumentó a 91,066. Con base a estos resultados, es notable como el grupo ha mejorado su rendimiento después de su periodo de entrenamiento, y de igual manera las diferencias entre cada integrante también aumentaron, lo cual indica que el rendimiento individual de algunos deportistas estuvo por encima de la mayoría de sus compañeros.

Ahora, hablando sobre la agilidad, se muestran los tiempos obtenidos en el test de Illinois, en el cual se encuentran desmejoras en la segunda toma en contraste con la primera. En la toma número 1, la media grupal fue de 16,680, con un valor mínimo de 15,6 y un máximo de 18,0. En cambio, en la toma número 2, la media grupal aumentó hasta 17,533, el valor mínimo a 16,1 y el máximo a 19,0. Se puede decir que estos resultados son el resultado del entrenamiento realizado, el cual no tenía como objetivo principal mejorar la agilidad del grupo de deportistas, ya que todos los valores de tiempo aumentaron.

Otro parámetro evaluado en este trabajo fue la flexibilidad, a través del test de Wells se obtuvieron los siguientes resultados en la primera toma: una media general de 11,86, un valor mínimo de -1,0 y un máximo de 19,0. Por su parte, la segunda toma muestra mejoras significativas, sobre todo en la media del grupo (12,740) y en el valor mínimo (3,5), manteniéndose el máximo (19,0). Con respecto a estos valores, se puede decir que la flexibilidad

es una cualidad que se trabaja con mucha frecuencia en las sesiones de entrenamiento del fútbol sala, debido a la importancia que representa para la ejecución de los diferentes gestos técnicos y las exigencias que cada juego determina para los jugadores. Por lo anterior, es normal encontrar que dichos valores aumenten después de un periodo de entrenamiento constante.

Por otra parte, se pasa a analizar los parámetros de fuerza, los cuales se dividen en 4: abdominales, sentadillas, dorsales, y flexión de brazos.

La primera variable analizada fue la fuerza abdominal, en la cual el grupo presentó una media de 58,6 repeticiones, con un valor mínimo de 43 y un máximo de 73, y una desviación estándar de 8,927. En comparación con esto, la toma número 2 muestra mejoras significativas en todos estos índices, ya que la media grupal aumentó hasta 61,80, el valor mínimo subió hasta 46 y el máximo hasta 76, con una desviación estándar de 9,213. Como se puede observar, el rendimiento del grupo fue superior en la segunda toma, e igualmente, aumentó la heterogeneidad en los resultados individuales de los deportistas.

Con respecto a la fuerza de miembro inferior, se obtiene en la primera toma una media de 81,47, un valor mínimo de 57 y un máximo de 104, y una desviación estándar de 16,16. Por su parte, la segunda toma muestra nuevamente mejoras en comparación a la primera, ya que la media del grupo aumentó hasta 106,73, el valor mínimo subió a 68 y el máximo a 145, y de igual manera la desviación estándar hasta 23,620. Es notable el cambio positivo que obtuvo el grupo evaluado en este aspecto, ya que la cantidad de repeticiones realizadas por los deportistas fue muy superior en todos los niveles, inclusive, las diferencias individuales también fueron mayores en la segunda toma.

Por su parte, los valores obtenidos en la fuerza dorsal muestra los siguientes valores en la primera toma: una media de 60,20, un valor mínimo de 46 repeticiones y un máximo 71, con una

desviación estándar de 6,614. En contraste con ello, la toma número dos arroja una media de 63,00, un valor mínimo de 31 y un máximo de 80, con una desviación de 13,347. Con base en esos datos, se puede decir que a lo largo del periodo de entrenamiento los deportistas se han adaptado a las exigencias del mismo, lo cual se ve reflejado en mejoras notables sobretodo en la cantidad de repeticiones realizadas en el test de fuerza dorsal. Sin embargo, se resalta la disminución del valor mínimo, la cual puede deberse a alguna situación especial presentada por el deportista que marcó dicho resultado.

Finalmente, se presentan los datos obtenidos en el test de flexo-extensión de brazos, en la cual la primera toma muestra una media general de 36,13, un valor mínimo de 13 y un máximo de 52, con una desviación de 11,211. Por otro lado, la toma número 2 muestra mejoras a nivel general. Por ejemplo, la media general aumentó a 41,20, el valor mínimo fue de 22 y el máximo de 67, con una desviación de 11,484. Como se puede observar, el desarrollo del grupo en este aspecto fue parejo, es decir, todos aumentaron progresivamente su rendimiento y la diferencia entre cada individuo se mantuvo (es lo que refleja la desviación).

4. Discusión

En el fútbol sala la preparación física es fundamental, por lo tanto los objetivos y contenidos deben ser acordes a su práctica. El fútbol sala es un deporte exigente donde la cualidad que sobresale es la velocidad de desplazamiento (Sanabria y Agudelo, 2010).

Estos autores aplicaron un programa de entrenamiento enfatizado en la velocidad de desplazamiento, realizando 3 sesiones semanales entre 80 y 120 min, durante 8 semanas, con lo cual obtuvieron el mejoramiento de dicha cualidad física en un grupo jugadores de fútbol sala de la categoría juvenil en la ciudad de Tunja. Para llevar el control sobre la población, hicieron un pre-test, donde clasificaron a cada uno de los sujetos que fueron parte del estudio, y así poder determinar las diferencias obtenidas después de aplicar el programa de entrenamiento, con lo cual obtuvieron mejoras significativas.

El resultado anterior muestra cómo un programa de entrenamiento bien estructurado y llevado a cabo con la rigurosidad que merece, puede arrojar resultados positivos en el campo del entrenamiento deportivo. Es similar a lo que se ha realizado en este trabajo, donde se realizó un programa enfatizado en el desarrollo global de las cualidades físicas de los deportistas, y donde se partió de un pre-test para determinar el nivel inicial de los deportistas de la categoría juvenil de fútbol sala.

En ese sentido, al comparar los datos de la **Tabla 1** (Sanabria y Agudelo, 2010) con los obtenidos en este trabajo, se refleja la similitud entre ambos trabajos, debido a que los programas de entrenamiento fueron aplicados durante lapsos de tiempo similares (8 semanas aproximadamente), con la rigurosidad pertinente para disminuir el sesgo en los datos, y obtener

datos acordes con la realidad del entrenamiento. Es por lo anterior, que Sanabria y Agudelo (2010) esperan que los programas de entrenamiento enfocados al mejoramiento de la velocidad de desplazamiento, arrojen resultados similares al suyo, lo cual sucedió con este trabajo realizado con la selección Cali de fútbol sala.

Por otro lado, Ayala y Sainz de Baranda (2010) demuestran que un programa de entrenamiento agudo de estiramientos puede mejorar la capacidad para realizar flexo-extensión de tronco en jugadores de fútbol. Sin embargo, de los tres métodos utilizados en la población, recomiendan los ejercicios de estiramiento dinámico, ya que este no disminuye la capacidad para realizar sprints de alta velocidad.

En relación a esto, los resultados obtenidos en el trabajo que se presenta, también dejan entrever que después del programa realizado, los deportistas presentaron mejoras en el test de flexibilidad, donde pasaron de una media de 11,8cm a 12,7cm (ver tabla 10).

Con relación al consumo máximo de oxígeno (VO_2 max), se encuentra el trabajo realizado por Prieto (2006), quien trabajó con jugadores de fútbol sala de la categoría juvenil obteniendo los siguientes resultados de la **Tabla 11**:

Tabla 11
Valoración de la condición física en función de la edad

Edad	SJ	CMJ	Abalakov	Carrera 20m	VO_2 max
16 n=13	30,14 \pm 3,07	32,73 \pm 3,54	39,69 \pm 4,80	3,23 \pm 0,18	51,10 \pm 5,70
17 n=30	32,55 \pm 4,42	36,70 \pm 4,22	43,29 \pm 5,40	3,17 \pm 0,12	52,45 \pm 5,02

Nota: Tomada de Prieto (2006)

Teniendo en cuenta los resultados de la tabla anterior, se procede a comparar los datos que arrojó la población del estudio realizado, donde los deportista presentaron un VO_2 max final de 57,11, lo cual refleja una leve ventaja sobre la población estudiada por Prieto (2006), sin embargo, demuestra que a nivel general la categoría juvenil oscila entre los 50 y 60 ml/kg/min en el consumo máximo de oxígeno.

Por su parte, Silva y Mariño (2011) recomiendan que los test aplicados a un grupo de deportistas debe ser lo más parecido a la disciplina que practican, ya que de esta manera los resultados obtenidos serán más fehacientes y verídicos. Por ese motivo en su estudio aplicaron el test de Leger o Course Navette para determinar el consumo máximo de oxígeno. En ese sentido, se corrobora que los protocolos utilizados en este estudio, están dentro de los parámetros internacionales para la obtención de datos específicos.

En ese sentido, Da Silva y Duarte (2008) presentan en su trabajo realizado con hombres y mujeres, que la realización de test progresivo de carrera de 20m (Leger), es uno de los mejores métodos para la obtención y análisis de datos en cuanto a potencia aeróbica y consumo máximo de oxígeno (VO_2 max). Ya que se puede realizar a campo abierto y no necesita equipos muy sofisticados para llevarse a cabo, además que la población en la que se puede aplicar puede ser desde categoría juveniles hasta adultos (nivel profesional).

En conclusión, se debe tener en cuenta que la categoría juvenil aún es una etapa de formación, y por lo tanto, los deportistas deben estar en la capacidad de ser mejorados a través del entrenamiento estructurado para que puedan llegar a la máxima competencia en las mejores condiciones posibles.

5. Conclusiones

Después de terminar este trabajo de investigación, en el cual se aplicó un programa de entrenamiento para mejorar unas cualidades físicas específicas, se puede concluir que:

- Un método de entrenamiento sistemático y disciplinado, presentará mejoras significativas en las cualidades físicas que hagan parte del programa.
- La respuesta del organismo a la fatiga, tiende a disminuir cuando se ha pasado por un programa de entrenamiento, lo que representa mayor rendimiento en una modalidad deportiva, en este caso, el fútbol sala.
- El consumo máximo de oxígeno (VO_2 max) en los jugadores de fútbol sala representa la capacidad de soportar por más tiempo los esfuerzos que esta modalidad deportiva demanda. A mayor consumo, mayor tiempo de esfuerzo.
- Los índices de potencia máxima mejoran cuando se aplica un programa de entrenamiento enfatizado en ello, lo cual aumenta las posibilidades de un mejor rendimiento en un deporte acíclico como el fútbol sala.
- Se debe prestar especial atención a las cualidades físicas a trabajar durante un periodo de entrenamiento. Por ejemplo, en este caso, mejoraron casi todas las cualidades físicas, a excepción de la agilidad, que tuvo una leve caída.
- La preparación física en el fútbol sala es primordial, por lo tanto los objetivos deben ser acordes a las metas que el equipo quiera alcanzar durante un periodo de competencia.

6. Recomendaciones

El fútbol sala es un deporte que necesita de más intervenciones por parte de los profesionales del campo de la educación física, recreación y deportes, por lo tanto se recomienda lo siguiente para futuros trabajos académicos:

- Intervenir dos grupos: para cada uno de ellos establecer objetivos diferentes, de tal manera que al compararlos se vean las diferencias claras en las cualidades físicas que se esperaban desarrollar.
- Establecer los objetivos de acuerdo a la parte de la temporada en cual se va a ejecutar el programa de entrenamiento.
- Por ser un deporte de potencia, el fútbol sala debe hacer énfasis en el desarrollo de la fuerza explosiva. Las intervenciones con programas de entrenamiento deben contener varias sesiones en las cuales se desarrolle esta cualidad.
- Llevar un grupo control que permita ver las diferencias significativas que presenta el programa de entrenamiento. Puede utilizarse el plantel de reserva del equipo o jugadores que apenas se integran al proceso con el club.
- Diseñar programas de entrenamiento para categorías menores, haciendo énfasis en el mejoramiento de la técnica deportiva y aplicando métodos de evaluación que permitan verificar los avances en esta cualidad.
- Los entrenadores de fútbol sala deben documentarse con los estudios que se realizan a nivel mundial, con el objetivo de realizar una preparación física sistemática y metódica que permita alcanzar mejores resultados en las competencias a afrontar durante la temporada.

7. Referencias bibliográficas

1. Álvarez, J. (2000). *Estudio del perfil cardiovascular y metabólico en jugadores profesionales y amateurs de fútbol-sala*. Tesis doctoral. Universidad de Zaragoza.
2. Álvarez, J., Giménez, L., Corona, P., & Manonelles, P. (2002). *Necesidades Cardiovasculares y metabólicas del fútbol sala: Análisis de la competición*. *Apunts Educación Física y Deportes* N° 67. P45 - 51.
3. Álvarez, J.; Serrano, E.; Giménez, L.; Manonelles, P. & Corona, P. (2001). *Perfil cardiovascular en el fútbol-sala. Adaptaciones al esfuerzo*. *Archivos de Medicina del Deporte*. Vol 18, n°82. P143-148.
4. Ayala, F. & Sainz de Baranda, P. (2010). *Efecto agudo del estiramiento sobre el sprint en jugadores de fútbol de división de honor juvenil*. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*. N°8 vol 6. P1-12.
5. Ayala, F.; Sainz de Baranda, P.; Cejudo, A. & De Ste Croix, M. (2010). *Efecto de un programa de estiramientos activos en jugadoras de fútbol sala de alto rendimiento*. *Revista Cultura y Ciencia del Deporte*. Vol 5, n°15. P159-167.
6. Andersen, J. (2006). *Flexibility in performance: foundational concepts and practical issues*. *Athletic Therapy Today*. N°3. P9-12.
7. Baker, A. (2002). *Medicina del ciclismo*. Barcelona: Editorial Paidotribo
8. Barbany, J. (2002). *Fisiología del ejercicio físico y el entrenamiento*. Barcelona: Editorial Paidotribo.

9. Barbero, J. (2002). *Desarrollo de un sistema fotogramétrico y su sincronización de los registros de frecuencia cardíaca para el análisis de la competición de los deportes de equipo. Una aplicación práctica en fútbol sala*. Tesis doctoral. Universidad de Granada.
10. Barbero, J. C. (2003). *Análisis cuantitativo de la dimensión temporal durante la competición en fútbol sala*. European Journal of Human Movement, (10), 143-163.
11. Barbero, J. & Barbero, V. (2016). *Relación entre el consumo máximo de oxígeno y la capacidad para realizar ejercicio intermitente de alta intensidad en jugadores de fútbol sala*. Recuperado el 16 de Junio de 2016 en
https://www.deportesaciclicos.com/uploadfilesrelacion_futbsala.pdf
12. Barbero, J., Méndez, A., & Bishop, D. (2006). *La capacidad de repetir esfuerzos máximos intermitentes: aspectos fisiológicos*. Archivos de medicina del deporte. Vol 23 (Nº 114). P299 - 303.
13. Berdeal, A. L. (2005). *Test Funcionales*. ARMENIA: KINESIS
14. Bompa, T. (2005). *Entrenamiento para jóvenes deportistas*. Barcelona: Editorial Hispano Europea.
15. Brown, L. (2007). *Entrenamiento de la velocidad, agilidad y rapidez*. Badalona: Editorial Paidotribo.
16. Cañizares, J. (2007). *Fútbol: fichas para el entrenamiento de la velocidad y la agilidad*. Sevilla: Editorial Wanceulen
17. Cejudo, A.; Sainz de Baranda, P.; Ayala, F. & Santoja, F. (2014). *Perfil de flexibilidad de la extremidad inferior en jugadores de fútbol sala*. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. Vol 14, nº55. P509-525.

18. Chandler, T.; Kibler, W.; Uhl, T.; Wooten, B.; Kiser, A. & Stone, E. (1991). *Flexibility comparisons of junior elite tennis players to other athletes*. American Journal of Sports Medicine. N°18. P134-136.
19. Chicharro, J. & Fernández, A. (2006). *Fisiología del ejercicio*. Madrid: Editorial Panamericana.
20. Circujano, M. (2008). *Capacidades físicas básicas en la educación secundaria obligatoria*. Madrid: Editorial Visión Libros.
21. Correa, J. & Corredor, D. (2009). *Principios y métodos para el entrenamiento de la fuerza muscular*. Bogotá: Editorial Universidad del Rosario.
22. Croisier, J.; Forthomme, B.; Namurois, M.; Vanderthommen, M. & Crielaard, J. (2002). *Hamstring muscle strain recurrence and strength performance disorders*. Am J Sports Medicine. N°30. P199-203.
23. Da Silva, M. & Duarte, C. (2008). *Validade do teste aeróbio de corrida de vai-e-vem de 20 metros*. Revista Brasileira de Ciência e Movimento, 9(3), 7-14.
24. Davis, J. & Brewer, J. (1993). *Applied physiology of female soccer players*. Review. Sports Medicine. Vol 3, n°16. P180-189.
25. *Deportes colectivos: Fútbol Sala*. S.A. (S.F). Recuperado el 23 de Noviembre de 2016 en <http://frayeduccionfisica.pbworks.com/f/Futbol+sala+3%C2%BA+ESO.pdf>
26. *Deportivo Lyon*. S.A. (S.F). Recuperado el 19 de Febrero de 2017 en <https://ligaargosfutsal.com/clubes/deportivo-lyon>
27. Ferreira, A.; Gomes, S.; Landhwer, R. & França, N. (2009). *Anaerobic power and fatigue index of the Brazilian futsal team athletes*. Rev. Bras. Futebol, 2(1):60-9.

28. FIFA (ed.): «*Historia del futsal*». Recuperado el 19 de Febrero de 2017 en http://es.fifa.com/mm/document/fifafacts/mcfut/ip-204_01s_futnew_12197.pdf
29. Foran, Bill (2001). High-Performance Sports Conditioning. Human Kinetics Publisher.
30. González, J. & Gorostiaga, E. (2002). *Fundamentos del entrenamiento de la fuerza. Aplicación al alto rendimiento deportivo*. Barcelona: Editorial INDE.
31. Guimaraes, T. (2002). *El entrenamiento deportivo. Capacidades físicas*. San José: Editorial Universidad Estatal a Distancia.
32. Kalaphotarakos, V.; Strimpakos, N.; Vothoulka, I.; Karvounidis, C.; Diamantopulos, K. & Kapreli, E. (2006). *Physiological characteristics of elite professional soccer teams of different ranking*. J Sports Medicine Physical Fitness. Vol 4, n°46. P9-15
33. Kellis, E.; Katis, A. & Vrabas, I. (2006). *Effects of an intermittent exercise fatigue protocolo n biomechanics of soccer kick performance*. Scand J Medicine Science Sports. Vol 5, n°16. P44.
34. LaRoche, D. & Connolly, D. (2006). *Effects of stretching on pasive muscle tensión and response to eccentric exercise*. American Journal of Sports Medicine. N°34. P1001-1008.
35. *Las capacidades físicas*. S.A. (2016). Recuperado el 24 de Junio de 2016 en <http://www.deportedigital.galeon.com/entrena/capacidades.htm>
36. Liga Argos Futsal (2016). *Futsal en Colombia*. Recuperado el 13 de Diciembre de 2016 en <https://ligaargosfutsal.com/fundamentos/historia/futsal-en-colombia>
37. Mac Dougall, J.; Wenger, H. & Green, H. (2005). *Evaluación fisiológica de los deportistas*. Badalona: Editorial Paidotribo.

38. Magnusson, P. & Renstrom, P. (2006). *The European College of Sports Sciences Position statement: the role of stretching exercises in sports*. European Journal of Sports Sciences. Vol 2, n°6. P87-91.
39. Martin, D.; Carl, K. & Lehnertz, K. (2001). *Manual de metodología del entrenamiento deportivo*. Barcelona: Editorial Paidotribo.
40. Martínez, P. (1996). *Desarrollo de la resistencia en el niño*. España: Editorial INDE.
41. Matos, J.; Aidar, F.; Rodrigues, R.; Malaquias, L.; Santos, C.; Pains, R.; Silva, A. & Machado, V. (2008). *Capacidad de aceleración de jugadores de fútbol sala y fútbol*. Fitness and Performance Journal. Vol 4, n°7. P224-228.
42. Mella, F. (2013). *Desarrollo de la potencia muscular por medio del entrenamiento de la fuerza y la velocidad*. Recuperado el 23 de Junio en https://g-se.com/es/org/potencia-muscular-capacitaciones-e-i-r-l_8971/blog/desarrollo-de-la-potencia-muscular-por-medio-del-entrenamiento-de-la-fuerza-y-la-velocidad
43. Nóbrega, A.; Paula, K. & Carvalho, A. (2005). *Interaction between resistan training and flexibility training in healthy young adults*. Journal of Strength and Conditioning Research. Vol 4, n°19. P842-846.
44. Peral, C. (2009). *Fundamentos teóricos de las capacidades físicas*. Madrid: Editorial Visión Libros.
45. Perez, M. (2002). *La velocidad en el fútbol sala*. EF Deportes. Vol 8, n°47.
46. Philippaerts, R.; Vaeyens, R.; Janssens, M.; Van Renterghem, B.; Matthys, D. & Craen, R. (2006). *The Relationship between peal height velocity and physical performance in youth soccer players*. J Sports Science. Vol 3, n°24. P21-30.

47. Platonov, V. & Bulatova, M. (2001). *La preparación física*. Barcelona: Editorial Paidotribo.
48. Prieto, I. (2006). *Las capacidades condicionales en el joven jugador de fútbol sala*. EF Deportes Revista Digital. N°99.
49. Salillas, L.; Marqueta, P. & Virón, P. (2001). *Importancia del VO2 max. y de la capacidad de recuperación en los deportes de prestación mixta. Caso práctico: fútbol-sala*. Archivo medicina del deporte, 18(86), 577-583.
50. Sanabria, Y. & Agudelo, C. (2010). *Programa de preparación física en velocidad de desplazamiento en el fútbol sala*. Universidad Tecnológica y Pedagógica de Colombia.
51. Santos, F. (1998). *Futsal preparacao física*. Rio de Janeiro: Editorial Sprint 2 edición.
52. Sebastiani, E. & González, C. (2000). *Cualidades físicas*. Barcelona: Editorial INDE.
53. Silva, R. & Mariño, N. (2011). *Entrenamiento con ejercicio intermitente para mejorar el rendimiento deportivo en deportistas juveniles de fútbol de salón de la ciudad de Pamplona*. EF Depotes Revista Digital. N°152.
54. Spriett, L. (1995). *Anaerobic metabolism during high-intensity exercise*. Human Kinetic Publishers. P1-39.
55. Vallodoro, E. (2008). *La potencia muscular*. Recuperado el 23 de Junio de 2016 en <https://entrenamientodeportivo.wordpress.com/2008/07/21/la-potencia-muscular/>
56. Vargas, R. (2007). *Diccionario de teoría del entrenamiento deportivo*. México: Editorial Universidad Nacional Autónoma de México.
57. Velasco, J., & Lorente, J. (2003). *Entrenamiento de base en futbol sala*. J. Velasco, & J. Lorente, Entrenamiento de base en futbol sala (págs. 18-19). Barcelona: Paidotribo.

58. Voza, L. (2016). *Definición de fuerza, potencia y resistencia muscular*. Recuperado el 23 de Junio de 2016 en http://www.livestrong.com/es/definicion-fuerza-potencia-sobre_8490/
59. Weineck, J. (2005). *Entrenamiento total*. Barcelona: Editorial Paidotribo.
60. Zajac, A., Waskiewicz, Z., & Pilis, W. (2001). *Anaerobic power, creatine kinase activity, lactate concentration, and acid-base equilibrium changes following bouts of exhaustive strength exercises*. The Journal of Strength & Conditioning Research, 15(3), 357-361.